

# AUDIO

# & TECHNIEK

PRIJS:

NEDERLAND fl. 5,95

BELGIË Bfrs. 120,-

## TEST

versterkers tot fl. 1.200,-

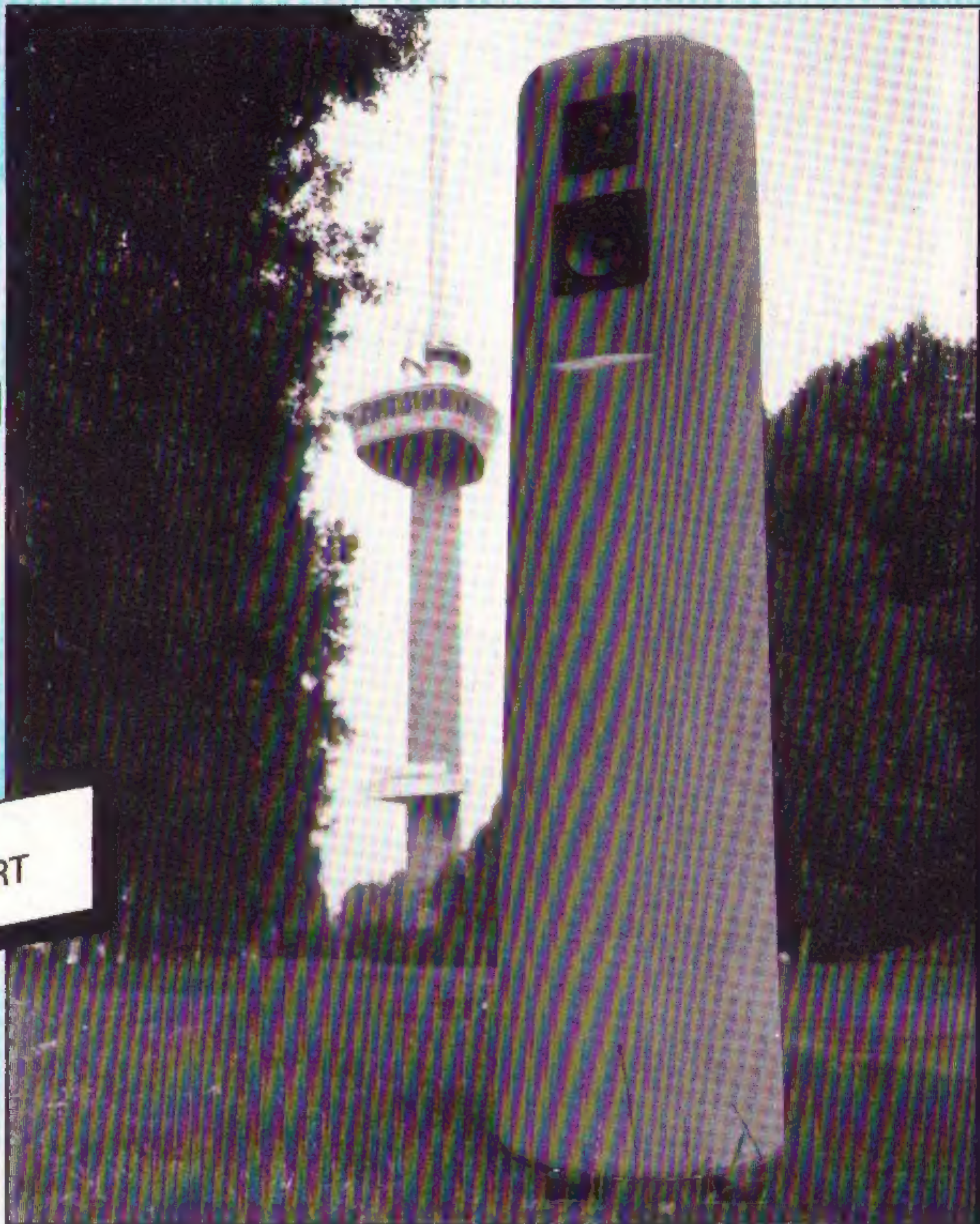
een element  
voor zes gulden?

## AUDIO & TECHNIEK

'N BLAD DAT  
DESKUNDIG INFORMEERT

## HIFI '83

referentie platen



*Groeten uit Rotterdam*

4 September  
'83

## BOUWONTWERP DRIE - WEG LUIDSPREKER

# GELUIDEN

We hebben een aantal versterkers getest, waarvan de resultaten soms nogal teleurstellend waren. De betreffende importeurs zijn tijdig op de hoogte gesteld van de uitkomsten en enkelen hebben prompt gereageerd.

De firma Tempofoon heeft onmiddellijk de verkoop van de Sansui AU-D55x gestaakt en Sansui gevraagd een aantal wijzigingen aan te brengen.

Ook bij Kenwood was men alert en het commentaar vindt u bij het artikel.

Helaas begrijpen sommigen niet helemaal waar het om gaat.

De Kenwood-ontwerper, de heer Ogawa, hoorde de verschillen onmiddellijk: 'Er lijkt een gordijn voor te hangen'. Dat 'gordijn' is het gevolg van de ontwerpfilosofie in Japan (en soms ook in Europa).

Die filosofie komt er op neer dat de marketingmensen bepalen wat de elektronica ontwerper MOET doen. We gaan daar uitgebreid op in in onze volgende Audio Discussions.

Het resultaat is voor iedereen duidelijk. Dank zij de cijferfobie (0,0000...%) en de toepassing van extra elektronica (micro processors etc.) om cosmetische redenen, wordt er apparatuur gemaakt die gehoormatig veel te wensen over laat.

Het is te hopen dat de Europese fabrikanten en ontwerpers dit inzien en wel ontwerpen maken die om naar te 'luisteren' zijn. In Duitsland en Engeland wordt er op kleinschalige wijze al aan deze minimum-eis voldaan en het is te hopen, dat hun apparatuur de weg naar de Nederlandse markt vindt.

NAD en, hoewel met enige beperkingen, Harman Kardon, lieten al zien dat er zonder veel nullen achter de komma een goed apparaat te maken en te verkopen valt. Wie volgt?

In dit nummer vindt u, behalve de test, ook weer een bouwontwerp. Een bijzondere drieweg luidspreker, waar we echt trots op zijn.

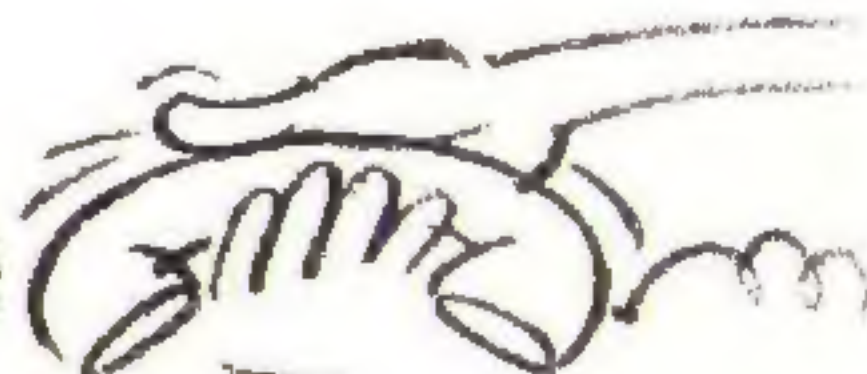
Die luidspreker zal gedemonstreerd worden op de 'HIFI '83' en u zult 'prettig verbaasd' zijn over het resultaat.

Verder in dit nummer natuurlijk veel nieuws over HIFI '83 waar we ook u hopen te ontmoeten.

We kunnen ons voorstellen, dat u wel eens iets anders in dit blad wilt zien.

Mocht dat zo zijn .....

Laat eens wat van je



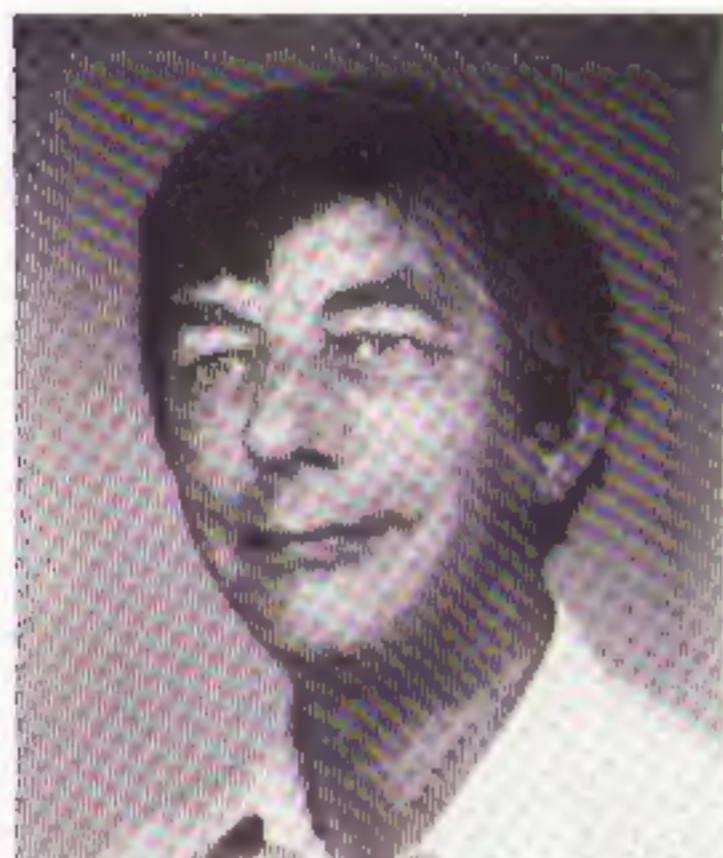
# AUDIO & TECHNIEK

AUDIO & TECHNIEK is een zeven  
maal per jaar verschijnend  
periodiek van het

**AUDIO RESEARCH CENTER,**  
Vierhavenstraat 40, Rotterdam.  
Postadres: Postbus 2156  
3000 CD Rotterdam

Telefoon: 010-78 02 48

b.g.g.: 010-66 46 30



**Hoofdredactie:**

John van der Sluis

**Medewerkers aan dit nummer:**

Antonella Bocca  
Mariëtte Frankhuisen  
Ewoud van Rijn  
Henk Schenk  
Peter Varkevisser  
Peter van Willenswaard

**Cover ontwerp:**

Pieter de Neef

**Foto omslag:**

De PIJP van Rotterdam

**Zetwerk:**

Peter Borgman

**Telefonische spreekuren:**

op maandagen van 9 tot 14 uur  
en van 20 tot 22 uur  
op 010-66 46 30

**Abonnementen:**

Zie pagina 46

**Losse nummerprijs: f 5,95**

België Bfr. 120

**Advertentie exploitatie:**

Denhatex Rotterdam  
telefoon 010-22 48 66

## INHOUD

## Pagina

TEST VERSTERKERS TOT f 1.200,—	4
EEN ELEMENT VOOR ZES GULDEN? door Henk Schenk	21
ZAALAKOESTIEK VI door H.L. Han	23
HI FI '83: EXPOSANTEN EN HUN PRODUKTEN	27
HI FI SYMPOSIUM	33
VOOR f 12,50 NAAR HI FI '83	33
HOE KLINKT DE CRESCENDO Een ELEKTUUR bouwontwerp nader bekeken	34
NIEUWS	35
REFERENTIESETS	36
PLAATRECENSIES	37
DE AKAI COMPACT DISC SPELER nader bekeken door Henk Schenk	38
BOUWONTWERP DRIE-WEG LUIDSPREKER door Peter van Willenswaard en John van der Sluis	39
OPEN BRIEF AAN TECHNICS door Basil Lane	44
DE HUISMANNETJES door Ewoud van Rijn	45
ARC BERICHTEN	46
LEZERSSERVICE EN ABONNEMENTEN	46

# TEST GEINTEGREERDE VERSTERKERS VAN f 790,— TOT f 1.150,—

Deze keer hadden we een breed testveld. Er zijn enkele apparaten bij die pas in het najaar op de markt komen. Enkele versterkers zijn toegespitst op de weergave van de Compact Disc. Bij de luistertest hebben we de twee moeilijkste bronnen gebruikt, namelijk de MC ingang en de CD, DAD of AUX ingang met de CD-speler.

Een versterker is de verbindende schakel in de HiFi-keten. Indien de versterker iets weglaat of toevoegt, wordt de kwaliteit van die keten aangetast.

Een transistor versterker is vaak een "hoor-

baar" storende factor. Vaak is de oorzaak niet goed meet- of verklaarbaar. Wat we weten is, dat een transistor een in vele opzichten nietlineair element is. Een "goede" transistor versterker ontstaat pas als elke transistor in de schakeling in een optimaal lineair bereik is ingesteld. Sommige in deze test besproken versterkers voldoen niet aan de laatste voorwaarde en dat is helaas goed hoorbaar.

In deze prijsklasse kun je ook niet de meest ideale versterker verwachten, al hopen we daar iedere keer wel op.

## techniek

In het algemeen gesproken zijn er geen opzienbarende nieuwe technieken te bespeuren. Wel zijn er verbeteringen aangebracht in vergelijking met vorige series. Vrij algemeen worden er nog klassieke transformatoren gebruikt. Er is wat meer aandacht besteed aan grote uitgangsströmen en complexe belastingen. In sommige versterkers worden "heat pipes" toegepast. Dat is voor de konsument niet zo interessant. De heat pipe brengt alleen wat ruimtewinst voor de ontwerper.

## het gebruik

We bespreken nu eerst de mogelijkheden, bijzonderheden en bedieningseigenschappen van de verschillende apparaten. Daarna volgen de meetresultaten, de mechanische en technische beoordeling, de luistertest en tenslotte de eindconclusies.



DENON PMA-750



HARMAN KARDON PM-650



De KENWOOD KA-7X (elders staat er TRIO op)

## DENON PMA-750 f 998,—

Dit is de wat grotere broer van de in A&T 83/2 besproken PMA-730. Het is een eenvoudige uitziende forse kast met een mat aluminium front. In het midden zitten 5 duidelijke druktoetsenschakelaars voor de programmakeuze. Daarnaast is een venster te zien, waarin de gekozen bron wordt geïndiceerd. Rechts is de grote knop voor het volume aangebracht.

De toonregeling kan worden uitgeschakeld en er is een subsonic filter schakelaar voorzien. Dit filter is helaas niet steil genoeg om armresonanties goed te onderdrukken.

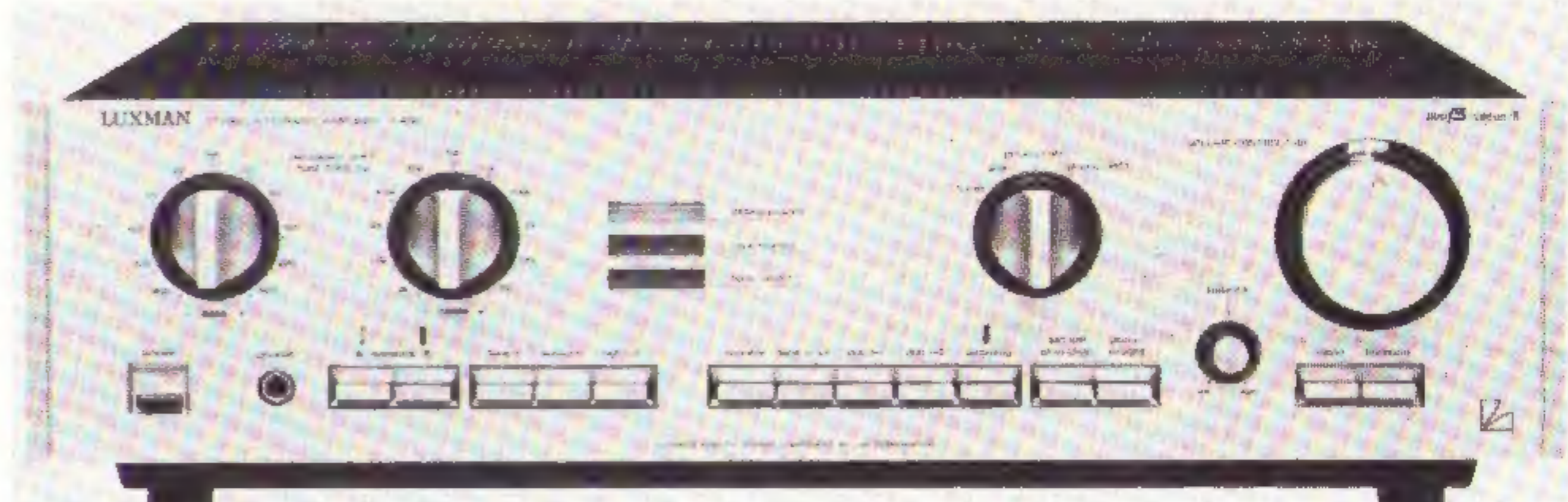
Het aansluiten van de luidsprekers en andere apparatuur gaat probleemloos. De luidsprekersnoeren worden goed ingeklemd met schroefklemmen.

## HARMAN KARDON PM 650 f 845,—

Hier hebben we een van de bijzondere apparaten in deze test. Het is een donkere kast met een mat blank front.

De bediening is eenvoudig en duidelijk. Op het front is een apart schakelaartje voorzien voor de optimale aanpassing (capaciteit) van MD elementen. Er is een schakelaar voorzien voor een subsonic filter. Dat filter heeft een helling van 12 dB per oktaaf, wat heel goed bruikbaar is.

Het aansluiten is weer probleemloos. Bijzonder aan de Harman Kardon apparatuur is de stroombegrenzing: die is zodanig gekozen, dat kortstondig zeer grote stromen gevoerd kunnen worden. Deze versterker zou daarom, terwijl hij met 2 x 50 Watt is gespecificeerd, kortstondig een vermogen in 1 ohm kunnen leveren van 189 Watt!



LUXMAN L 230

## KENWOOD KA-7X f 999,—

Dit is een forse kast met een eenvoudig uiterlijk. De versterker wordt begeleid door een goede Nederlandse handleiding. Ook mee- verpakt zijn twee aansluitsnoeren voor de luidsprekers. Die snoeren hebben 4 aders. Dat heeft te maken, met het SIGMA-drive systeem. De kabels zijn goed bedoeld maar wat kort voor de meeste normale opstellingen. Het is natuurlijk een goede zaak de versterker te gebruiken zoals aanbevolen en daarom heeft het zeker zin om voor iedere luidspreker 4 aders van de goede lengte te gebruiken. Aan de achterzijde van de versterker worden per luidspreker 4 aansluitingen gebruikt.

De aansluitklemmen zijn van het

soort dat je aandraait nadat het snoer is ingestoken. Dat werkt prettig en geeft een goede verbinding.

De overige aansluitingen zijn als gebruikelijk en leveren geen problemen op. Er kunnen 5 bronnen, waarvan 2 recorders, worden aangesloten. De bedieningsorganen zijn eenvoudig en duidelijk. Er is een paneeltje voorzien waarachter leds oplichten nadat de keuze gemaakt is.

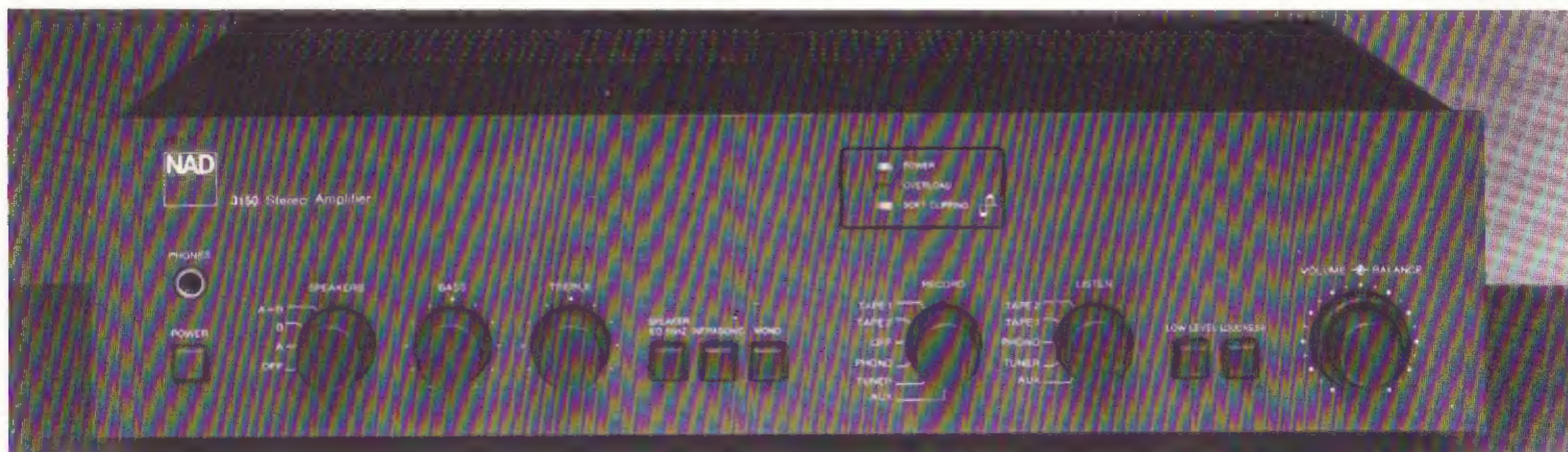
Bandopnames geschieden met een aparte keuze-schakelaar, zodat een bandopname onafhankelijk van het beluisterde signaal gemaakt kan worden. De pickup kan omgeschakeld worden voor MM of MC. Verder is een uitschakelbare toonregeling voorzien en een loudness-schakelaar.

NIET voorzien zijn: een rumble-filter, een mute- en een mono/stereo schakelaar.

De bediening is eenvoudig en duidelijk en er gaan geen niveau-indicatoren branden bij normaal gebruik.



LUXMAN L 410



NAD 3150

# TABEL 1 GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

Merck	Denon	Harman K.	Kenwood	Luxman	Luxman	NAD	Onkyo	Sansui	Technics	Yamaha
Type	PMA-750	PM-650	KA-7X	L-230	L-410	3150	A-8015	AU-D55X	SU-V505	A-500
Prijs	998,-	845,-	999,-	950,-	1150,-	995,-	795,-	899,-	842,-	790,-
extra net-uitgangen	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
idem geschakeld	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
aparte keuzeschakelaar bandopname	+	- 4)	+	- 4)	- 4)	+	+	+	+	+
MC-ingang	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
aantal ingangen 1)	6 (2)	5	6 (2)	5	5	5	5	5	5	6
mono schakelaar	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+
loudness	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+ 3)
mute	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
toonregelingsuitgang	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
rumble filter	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
treble filter	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-
vermogensindikatie	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
overload protektie indikatie	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+

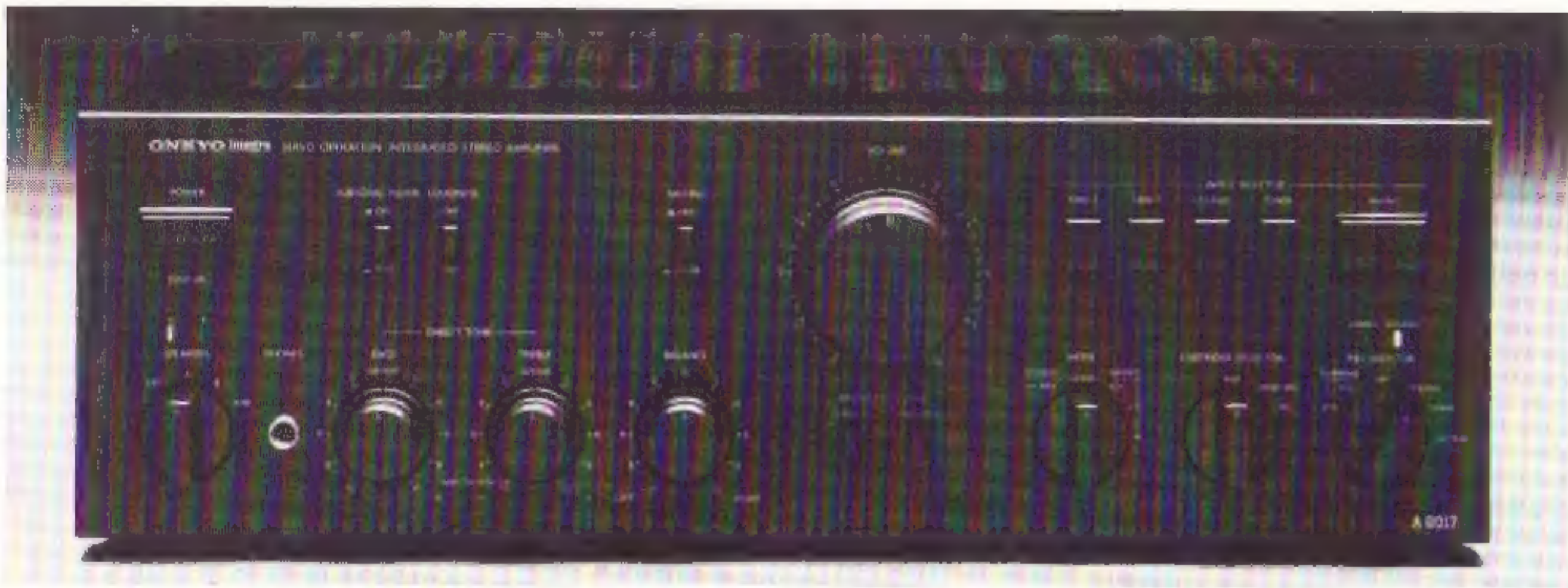
+ = ja  
- = nee

1) aantal ingangen: 5 = 2 x tape, phono, tuner, AUX  
6 = idem + DAD (digital audio device) of AUX II

2) DIN-aansluiting parallel aan Tape II

3) De loudness wordt geregeld met een aparte volumeregelaar

4) Er zijn aparte dubbing- en monitorschakelaars voorzien



ONKYO "INTEGRA" A-8015

## LUXMAN L 230 f 950,—

Een van de eenvoudigste versterkers in de test. Ook het front is eenvoudig en duidelijk gehouden. Een verschil met anderen in deze prijsklasse is, dat er géén MC-ingang is voorzien. Er is een subsonic schakelaar, maar ook hier weer met te weinig helling, 6 dB/oktaaf. De toon-regeling kan uitgeschakeld worden.

Het aansluiten gaat redelijk eenvoudig. De luidspreker aansluitingen vergen wat oefening, maar ze klemmen goed.

Bij het testmodel bleek al ras, dat dit geen versterker is voor moeilijke belastingen. Bij aangesloten Quad elektrostaten waren de zekeringen er na 5 minuten uit, nota bene, zonder dat er geluid werd gereproduceerd!.

## LUXMAN L 410 f 1.150,—

Dit is een groter model dan de L 230.

Er is nu wel een MC-ingang voorzien waarvan de afsluitweerstand ingeschakeld kan worden van 100 naar 500 ohm. Voor veel elementen is dat wat hoog. Het subsonic filter heeft weliswaar een te flauwe helling, maar het zet al in bij 30 Hz, zodat de onderdrukking bij 10 Hz al omstreeks 12 dB is.

Er is een "Phono Straight" schakelaar, waarmee een directe verbinding naar de eindversterker wordt gemaakt. De regelversterker kan van de eindversterker gescheiden worden door een schakelaartje op de achter zijde. De toonregeling werkt met verlopende kantelpunten, wat in sommige gevallen heel prettig is. Voor de luidsprekers zijn goede schroefklemmen voorzien.

## NAD 3150 f 995,—

Eenvoudig ogend en zwart, zoals we dat van NAD gewend zijn.

Midden op het frontpaneel zijn een drietal led indicatoren aangebracht voor resp. Power On, Protection en Soft Clipping.

De protection-led gaat branden als het apparaat overbelast wordt.

De Soft Clipping indicator gaat branden zodat aan de achterzijde een schakelaartje is aangezet. In de soft-clipping-stand van die schakelaar wordt bij oversturing de begrenzing vloeiend ingezet.

Daardoor wordt de hoorbare vervorming minder onaangenaam. Op het front vinden we verder een "Low Boost" schakelaar. Daarmee worden extreem lage tonen extra versterkt. Die voorziening is gemaakt om te compenseren voor kleine luidspreker kasten. In sommige gevallen kan dat prettig werken.

De luidsprekerklemmen zijn helaas van matige kwaliteit, waar de snoeren gemakkelijk uit kunnen schieten. Verder is het apparaat erg prettig in het gebruik. De Engelse handleiding is heel duidelijk.

Verder zijn alle normale voorzieningen aangebracht, waaronder een tweede keuze schakelaar voor bandopnamen. Aan de achterzijde vinden we een extra schakelaar waarmee bij MD-elementen extra capaciteit aangebracht kan worden voor een optimale aanpassing.

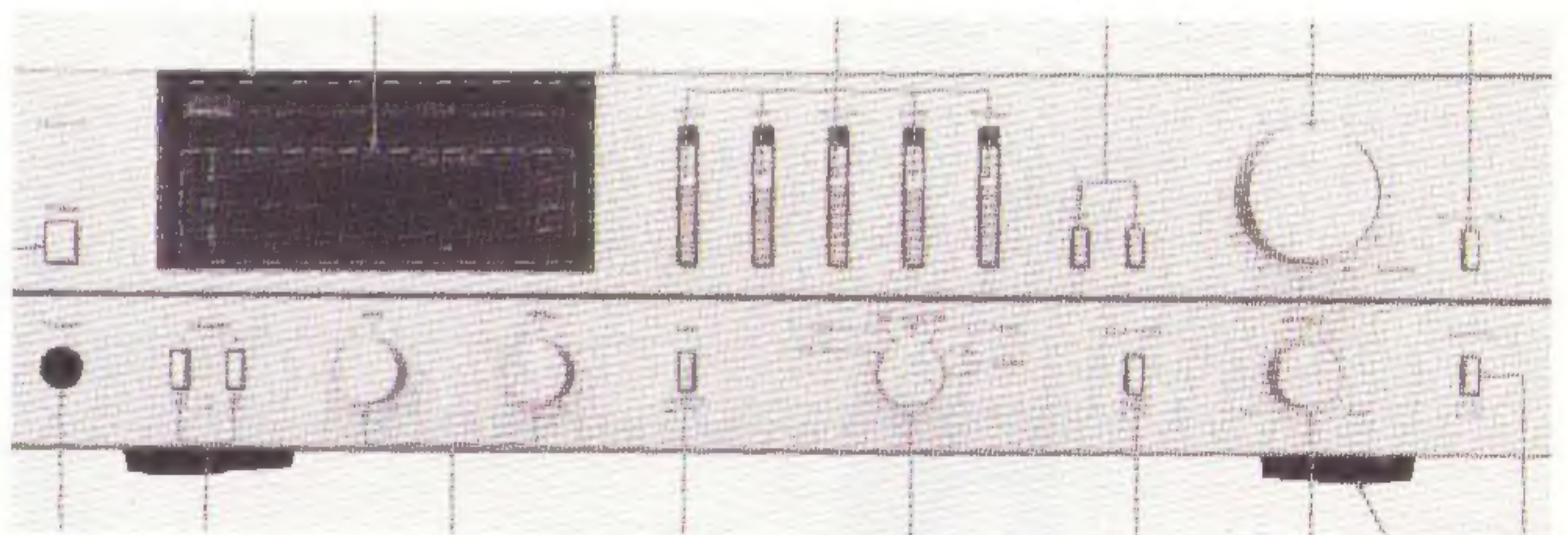
Verder is een doorverbinding aangebracht tussen regel- en eindversterker. Daardoor kunnen ook andere voor- of eindversterkers gebruikt worden. De versterker kan ook in brug geschakeld worden. In combinatie met de NAD 2150 krijg je dan een 2 x 125 Watt versterker.

## ONKYO A-8015 f 795,—

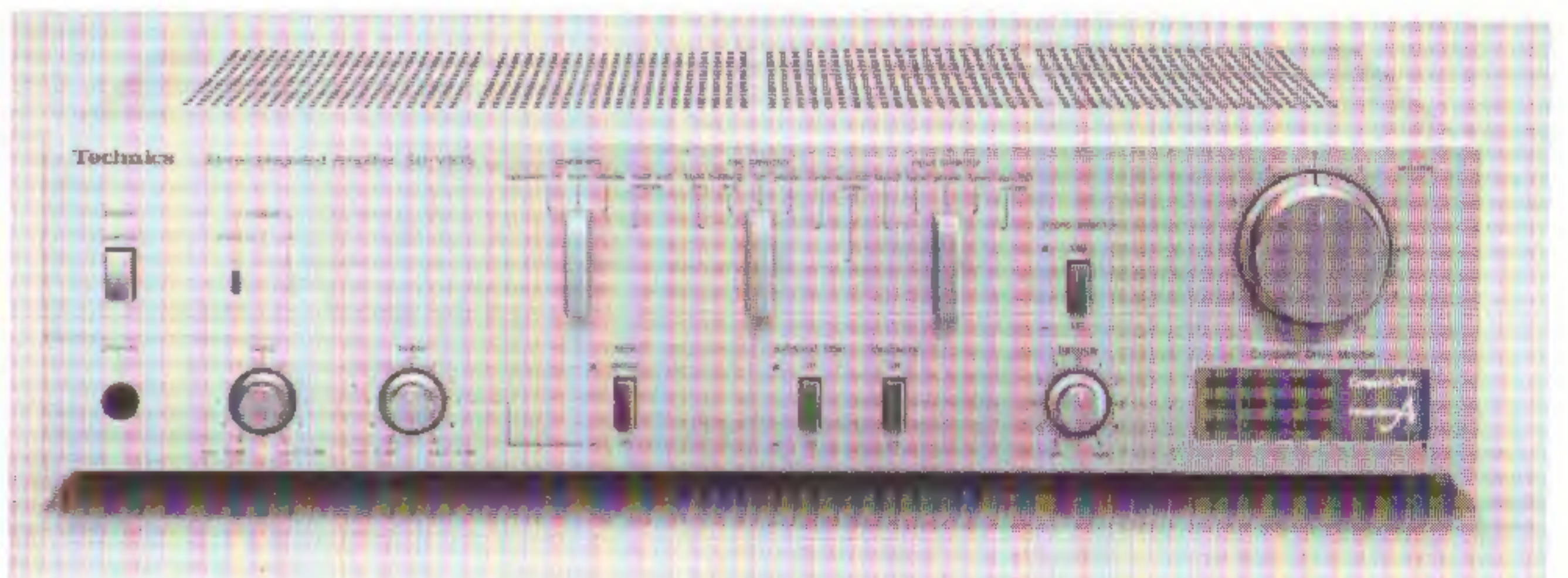
Dit is één van de meest volumineuze apparaten in deze test. In racks of 'cubes' kan dat problemen geven. De eerste indruk bij het uitpakken is dat het in ieder geval robuust is.

Het gematteerd aluminiumfront is neutraal en er zijn geen opvallende kleurverschillen of indicaties aangebracht.

Het aansluiten gaat probleemloos. Wat zwaardere luidsprekerkabels vormen geen probleem en dat is in ieder geval een pluspunt. De bedieningsorganen zijn duidelijk en eenvoudig.



SANSUI AU-D55X



TECHNICS SU-V505

In het gebruik is de Onkyo een erg prettig apparaat, alle functies worden probleemloos bediend. Een aardige faciliteit is de mono-stereo-schakelaar. Dat is een draaischakelaar, waarmee gekozen kan worden voor :

- A. Stereo reverté (kanalen verwisseld)
- B. Normaal
- C. Mono L + R
- D. Mono L
- E. Mono R.

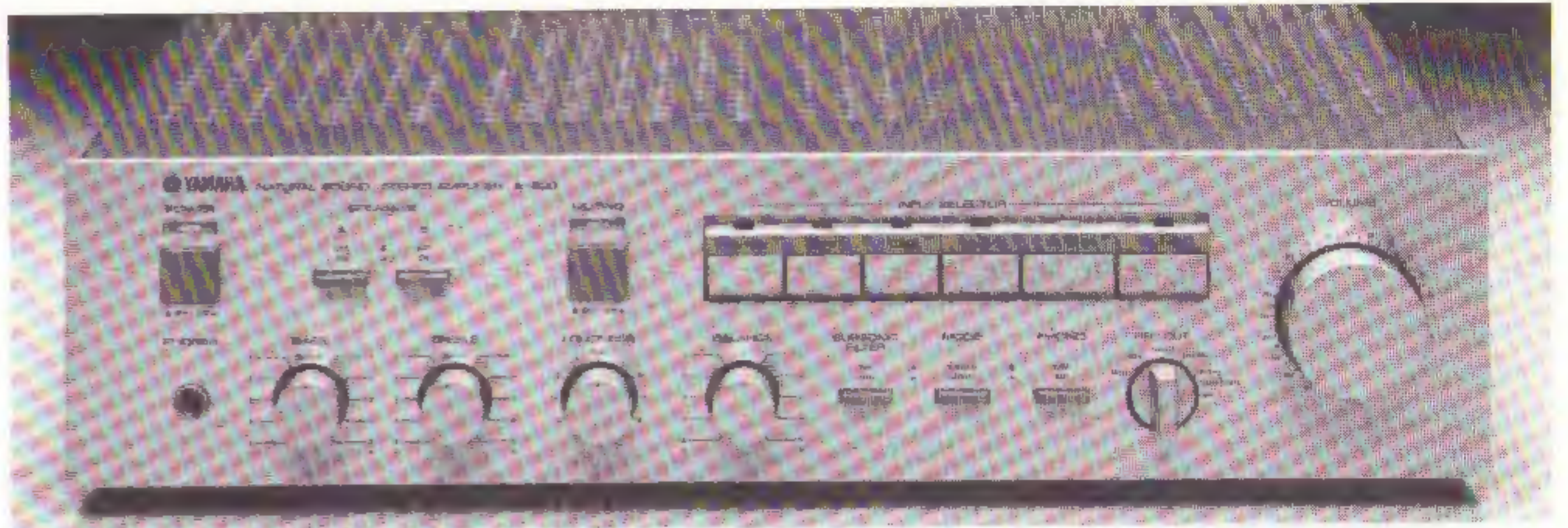
Verder is een opname-schakelaar voorzien voor de onafhankelijke bron-keuze resp. dubbing van de ene recorder naar de andere. De toonregeling is passief gehouden. Het apparaat heeft een probleem: het mag niet vlak naast de draaitafel gezet worden. Het strooiveld van de klassieke voedingstransformator is zo groot, dat brom in het element geïntroduceerd wordt.

## SANSUI AU-D55X f 899,—

Het apparaat gaat vergezeld van een duidelijke Nederlandse handleiding. Dit model is een in zwart uitgevoerde relatief gladde kast. Het apparaat is wat kleiner en dikker dan de Onkyo en het past probleemloos in racks, cubes of in een wandkast. Op de frontplaat zijn rode en groene kleuren gebruikt. Links boven is een venster aangebracht. Daarachter is de piekvermogensindicatie aangebracht. Dat is zowel in dB's als in Watts afleesbaar.

Het aansluiten gaat probleemloos, hoewel de luidspreker snoeren wat moeizaam kunnen gaan (en te gemakkelijk er weer uit kunnen schieten).

De bediening is eenvoudig en duidelijke.



YAMAHA A-500

lijk. Voor de recorder is meer een onafhankelijke keuze-schakelaar voorzien. Er is een hoog-af schakelaar voorzien om extreme ruis te onderdrukken. Wat we echt missen is een mono-schakelaar en een rumblefilter. Verder is het een praktisch en fraai ogende versterker.

## TECHNICS SU-V505 f 842,—

Ons testmodel was in gematteerd aluminium uitgevoerd, maar dit model is ook in zwart verkrijgbaar.

Het apparaat gaat vergezeld van een Nederlandse handleiding. Rechts onder zijn binnen een rechte hoek een aantal LED's aangebracht, die de momentele situatie van de ingebouwde processor aangeven. In de praktijk is dat minder interessant. Bij het aanzetten worden eerst de eindtransistoren opgewarmd en de luidsprekerimpedantie gemeten en daarna wordt de versterker-uitgang pas doorverbonden met de luidsprekers.

Alles bij elkaar duurt dat max. 30 sec. en het verschilt voor de gebruiker niet van een versterker met inschakelvertraging.

Alle overige bedieningsorganen zijn klassiek, we missen alleen

een mono schakelaar.

De luidspreker-verbindingen zijn heel goed klemmend en de andere verbindingen leveren geen problemen op.

In de praktijk voldeed de versterker prima en de bediening, eenvoudig en duidelijk, vormde geen probleem.

## YAMAHA A-500 f 790,—

Deze versterker ziet er met zijn matzwarte front eenvoudig en degelijk uit. Het is de enige in de test met een ingang meer voor CD. In het totaal zijn er dus 6 keuzemogelijkheden. Een aardig hulpmiddel is de regelbare loudness. Die is te gebruiken i.p.v. de volume regelaar als er van luid naar zacht geregeld moet worden. De luidspreker-aansluitingen zijn weer wat dubieus. Voor deze vermogens zou men best iets beters kunnen verzinnen!

Alles werkt probleemloos en de enkele Led-indicatie is niet storend helder.

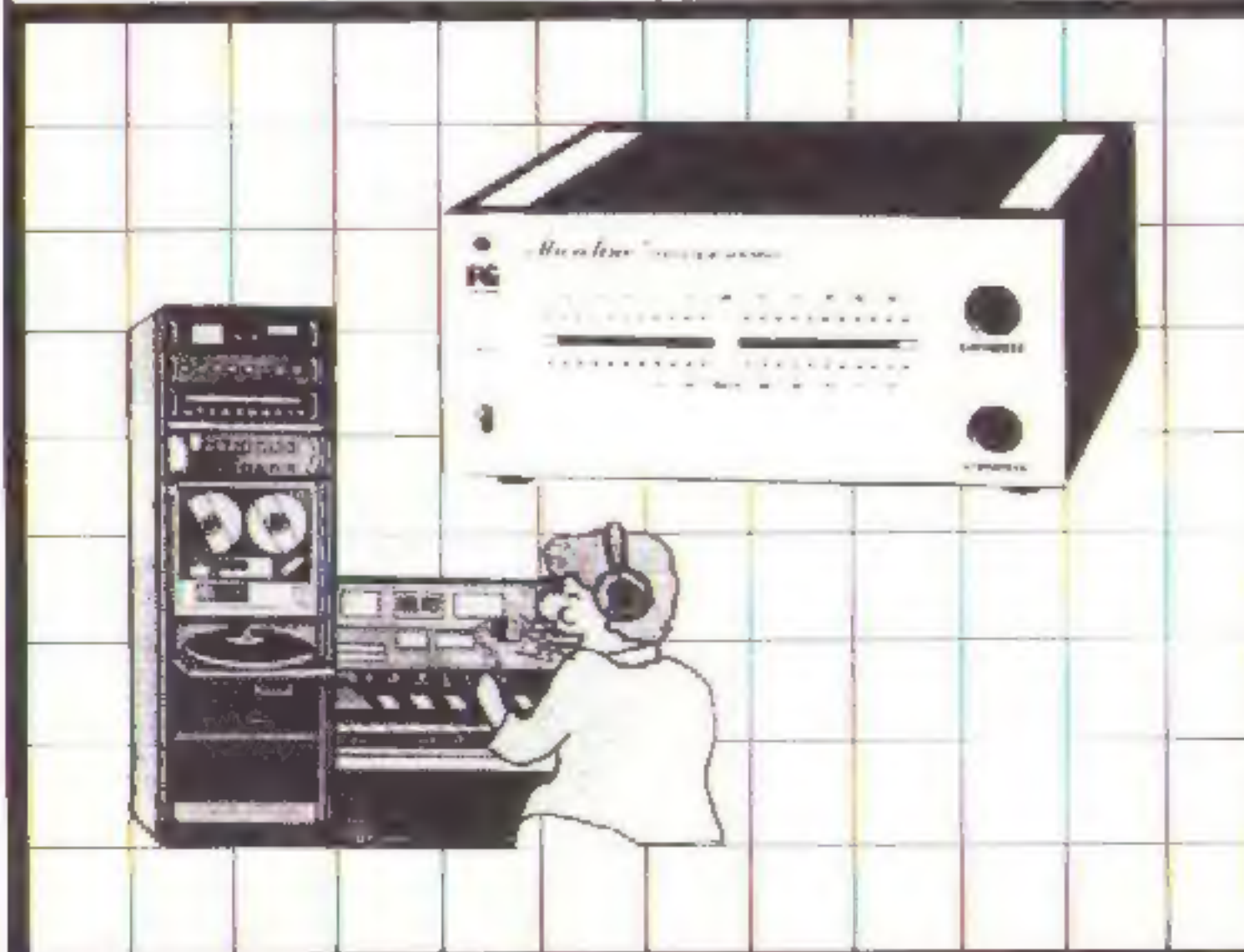
Er was slechts één probleem met deze versterker: in de stand MC met een Denon of Klipsch element is de ingangs-ruis groter dan de plaatruis. Niet veel, maar toch...

**FG**  
ELEKTRONIK

## Viertron bv

Elektronica Import

Ridderkerkstraat 15 - 3076 JT Rotterdam - Tel. 010 - 198088\* - Telex 20020



### EEN KLEIN VERMOGEN

De FG MV1000 stereo eindversterker is opgebouwd rond twee volledig symmetrisch geconstrueerde 60 watt eindtrappen. Deze schakeling staat borg voor een laag vervormingscijfer, een perfecte signaal/ruis verhouding en een grote vermogensbandbreedte.

De toegepaste schakeling is seriematig uitgerust met een omgekeerde en een niet omgekeerde ingang, zodat eenvoudig met brugschakeling van de twee eindtrappen het dubbele vermogen (120 watt sinus aan 8 ohm) ter beschikking staat.

Deze eindversterker is onderdeel van een uitgebreid geluidssysteem. FG maakt veel speciaals voor uw huisstudio. Vraag snel documentatie en prijzen van ons leveringsprogramma.

MV 1000 leverbaar in zwart, metaal en koper



# RELATIE METINGEN EN WEERGAVE- KWALITEIT

Ook nu weer is er maar een oppervlakkig verband tussen wat we meten en hoe het klinkt. Rond volle uitsturing zien we met een THD-meting nog wel wat, maar bij een paar Watt verdwijnt meestal alle vervorming in de ruis. Misschien is de tijd dat Audio & Techniek met gewone THD-metingen domweg stopt niet zo ver meer weg. (In dit nummer is dat al gebeurd. red.)

De indrukwekkende 0,0004 % cijfers zeggen niets; ook een slecht klinkende versterker haalt dat meestal op zijn sloffen (bij 8 Ohm en 1 kHz) en bijna iedereen weet ook eigenlijk wel van de topklasse buizenversterkers, die vrolijk 0,1%, 1% of zelfs 3% staan te vervormen; maar diezelfde slecht GEMETEN versterkers KLINKEN transparant en hebben vaak een ongelooflijke definitie!

Maar goed, ditmaal hebben we een aantal tamelijk klassieke metingen nog wel gedaan, op zodanige wijze, dat er nog enig onderscheid uitkomt en op een manier die ook puur technisch gesproken dicht bij de luister- dan bij de gangbare laboratorium-situatie komt. Ruim 30 metingen per versterker waren het en die hebben we bewerkt om voor de lezer tot een helder overzicht te kunnen komen.

## de metingen

De versterkers zijn gemeten met speciale 8 Ohms en 4 Ohms belastingen, telkens bij 40 Hz, 400 Hz, 1 kHz en 10 kHz.

En vervolgens met opzet aan zeer laagohmige belastingen: 2,1 Ohm en 1,4 Ohm, zuivere weerstanden ditmaal en op één frekwentie (1 kHz).

De speciale 8 en 4 Ohms belastingen zijn zo gekozen, dat ze een werkelijke belasting met een 8 of 4 Ohms luidspreker nabootsen (simuleren). Voor de 8 Ohms simulatie meten we bij 1 kHz en 10 kHz met 8 Ohm en 1 uF parallel, omdat bij hogere frequenties de fasehoek van het luidsprekerfilter de versterker in problemen kan brengen (4 Ohms-simulatie: 4 Ohm + 1 uF). Bij 40 Hz en 400 Hz meten we met 4 Ohm om de 8 Ohms luidspreker te simuleren (2,8 Ohm voor de 4 Ohms luidspreker).

## TABEL 2 FABRIEKSGEGEVENS

Merk	Denon	H.K.	Kenwood	Luxman	Luxman	NAD	Onkyo	Sansui	Technics	Yamaha
Type	PMA-750	PM 650-i	KA-7X	L 210	L 410	3150	A 8015	AU-D55X	SU-V505	A-500
Prijs	f. 998,=	f. 845,=	f. 999,=	f. 950,=	f. 1.150,=	f. 995,=	f. 795,=	f. 899,=	f. 991,=	f. 790,=
Pout 1 x 8 ohm	-	65	100	-	-	65	65	-	-	75
2 x 8 ohm	80	65	100	45	75	50	60	70	60	70
1 x 4 ohm	-	100	110	-	-	75	90	-	-	-
2 x 4 ohm	100	100	110	-	-	-	-	-	60	-
THD bij Pout max (8 ohm)	0,02	0,08	0,008	0,02	0,015	0,03	0,018	0,004	0,004	0,01
THD bij 1 Watt	-	-	-	-	-	-	2/150	DC/300	0,01	0,005
Bandbreedte (-3 dB)	1/250	0,5/140	8/150	10/100	10/100	-	50	50	5/140	10/50
Dempingsfactor (8 ohm - 1 kHz)	100	-	1.000	-	-	100	-	65	60	50
S/N bij Pout max : MC	72	73	69	-	67	70	-	85	64	76
MM	88	80	86	90	87	76	-	110	76	92
AUX	110	92	107	107	110	102	67	-	91	100
S/N bij 1 W : MC	-	53	-	-	-	-	60	-	62	74
MM	-	60	58	-	-	-	84	-	68	78
AUX	-	71	58	-	-	85	80	-	68	84
Overload	-	200/4	-	130	-	240/24	-	150	170	150
Stijgtijd	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-
Stijgsnelheid	200	100	100	-	-	30	-	-	-	-
Gevoeligheid/Imp. : MC	0,25/0,1	0,07/0,1	0,2/0,1	-	0,1/0,1-0,3	0,3/47	0,35/0,33	0,25/0,5	0,2/0,22	0,16/0,1
MM	2,5/47	2,2/47	2,5/47	1,8/50	2,5/50	2,8/47	2,5/50	2,5/47	2,5/47	2,5/47
AUX	150/47	135/25	150/47	160/40	200/40	150/50	150/50	200/47	150/22	150/47
AFM	434	440	440	453	453	420	435	430	430	435
B	132	122	109	135	135	110	122	112	109	112
H	407	360	340	425	425	340	392	334	290	327
D	12,0	11,0	9,5	13	13	9,0	9,0	7,7	7,6	7,3
Gewicht	680	220	600	240	480	300	-	530	370	380
Max. Verbruik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

# TABEL 3 ONZE METINGEN

Merk Type:	NAD		DENON		LUXMAN		LUXMAN		TECHNICS		H. KARDON		SANSUI		YAMAHA		KENWOOD		ONKYO		
	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	W	dBW	
max. vermogen aan 2 x 8 Ohm simulatie idem aan 4 Ohm simulatie	45	16,5	81	19,1	69	18,4	50	17,0	47	16,7	69	18,1	56	17,5	65	18,1	96	19,8	59	17,7	
P 2,1 Ohm; piekstroom P 1,4 Ohm; piekstroom	107	10,1	144	11,7	65	7,9	25	7,9	100	9,8	149	11,9	36	5,9	139	11,5	116	10,5	118	10,6	
stroomres. t.o.v. 8 Ohm	113	12,7	23	5,8	42	7,8	18	5,1	110	12,5	142	14,2	23	5,8	9	3,6	83	10,9	119	13,0	
overshoot op 1 kHz blok aan 8 Ohm//1 uF (%)	3,8x		2,6x		1,9x		1,4x		3,6x		3,5x		1,6x		2,9x		2,2x		3,4x		
S/R verhouding A-weging MC AUX AUX-minimaal (dB)	12		40		osc.		17		15		18		25		20		30		15		
Opmerkingen	1)		HH 2)		HH 3)		HH 4)		HH 5)		6)		HH		HH 8)		HH 9)				

## OPMERKINGEN BIJ DE MEETTABEL

HH duidt aan dat er hogere harmonischen in het vervormingssignaal gemeten werden (4e, 5e, 6e en hoger)

- 1) De NAD rookte bij 1,3 ohm belasting
- 2) De Denon gaat in beveiliging bij 1,3 ohm belasting
- 3) Van de Luxman L 410 oscilleerden beide kanalen bij de blokgolftest (de versterker rookt dan)
- 4) De Luxman L 230 gaat op bloksignalen snel in beveiliging
- 5) De Technics vertoont oscillaties bij begrenzing (clippen)
- 6) Bij Harman Kardon was, vanwege de beveiliging, het stroommaximum alleen te meten met een burst-signaal. D.w.z. een burst van 10 mSec per tijdseenheid van 100 mSec. (1:10).
- 7) De Sansui vertoonde géén merkwaardige verschijnselen
- 8) Bij Yamaha gaat de beveiliging snel in op het bloksignaal met een belasting van 8 ohm//1 uF.
- 9) De Kenwood vertoonde in de vervormingsrest bij 4 ohm vier "naaldjes" per sinus (ca. 20 mV).
- 10) Ook bij Onkyo bleef alles rustig

Dit deden we omdat niet zelden een impedantie-minimum in dit frekwentiegebied wordt aangetroffen, dat ver beneden de normale impedantiewaarde van de luidspreker ligt. We keken bij de vier frekwenties telkens waar de uitsturingsgrens lag (clipping point, 0,1% THD) en dan de vervorming op een ietsje lager niveau (1 dB lager). Ook bij een vermogen van 1 Watt hebben we THD gemeten, maar dat leverde vrijwel geen zinnige resultaten op (ruis!).  
Bovenvermelde metingen zijn de basis voor de resultaten, vermeld in de eerste vier kaders van de tabel. We bespreken die afzonderlijk.

## P-max aan 8 en 4-ohms simulatie

De NAD 3150, bijvoorbeeld, haalt aan 4 Ohm bij 40 Hz: 16,7 V, idem bij 400 Hz: 17,2 V en bij 1 kHz aan 8 Ohm + 1 uF: 21,2 V, idem bij 10 kHz: 21,0 V.

We laten de beste en de slechtste resultaten tellen door het gemiddelde te berekenen: 19,0 V en aan 8 Ohm is dat 45 W. Ongeacht de specificaties noemen we dit dan een (2x) 45 W versterker (we belastten tegelijkertijd het andere kanaal) en dit getal vindt u in het eerste kolommetje.

Voor het gemak rekenden we dit cijfer om in het dBW-cijfer, dat u dan in het tweede kolommetje aantreft:  $45 \text{ W} = 16,5 \text{ dBW}$  (dB's boven 1 Watt). Heeft u een luidspreker met een rendement van bijv. 88 dB/W/M, dan kunt u bij combinatie op 1 meter afstand een (gemiddelde) maximale geluidsdruk van  $88 + 16,5 = 104,5 \text{ dB}$  verwachten.

Eigenlijk zouden de vier spanningen gemeten aan onze 8 Ohms-simulatie bij genoemde vier frequenties gelijk moeten zijn. Een versterker zou, ongeacht de wisselingen in de luidsprekerimpedantie, altijd dezelfde spanning moeten kunnen afgeven.

Om een indruk te krijgen van hoeveel de versterker van dit ideaal afwijkt, berekenden we het verschil in vermogen (uitgedrukt in dB's) tussen hoogst en laagst gevonden spanning. 0 dB zou prachtig zijn, de NAD is met 2,2 dB redelijk, u vindt dit cijfer in het derde kolommetje.

Pal onder deze getallen staan de resultaten van de metingen met de 4 Ohms-simulatie, op dezelfde manier bewerkt. Het dBW-getal dient in eerste instantie niet ter vergelijking met het 8 Ohms dBW-getal, maar om een indruk te geven van de mogelijke luidheid met een 4 Ohms luidsprekersysteem met een bepaald rendement.

## piekwaarde uitgangsstroom

De versterkers werden met 2,1 en 1,4 Ohm belast, om een indruk te krijgen van de stroomcapaciteit en van de degelijkheid van de voeding. En van de beveiliging van de versterker natuurlijk!

De maximale uitgangsspanning bij deze belastingen werden tot vermogens (aan deze belastingen) omgerekend, in de eerste kolom. Samen met vermogenscijfers aan '8 Ohm' en '4 Ohm' hebben we nu vier vermogens onder elkaar staan. Blijft het vermogen toenemen met dalende belastingimpedantie, dan wijst dat op een stovige voeding en een voldoende stroomcapaciteit. De precieze piekwaarde van de uitgangsstroom is berekend in de tweede kolom.

Op de volgende regel hebben we de maximaal beschikbare stroom vergeleken met de stroom die aan 8 Ohm nodig is bij het door ons gevonden maximale vermogen. Die faktor drukt dan de stroomreserve uit. Dit is belangrijk, want in een AES-preprint (no. 1987) doet een aantal Finnen, waaronder Otala, verslag van metingen aan luidsprekers. Hun bevindingen waren dat luidsprekers onder bepaalde

kondities (die in muziek vaak voorkomen) kortstondig 3 tot 6 maal zoveel stroom blijken te vragen als je op grond van hun (statisch gemeten) impedantiecurve zou verwachten! We komen daar in A&T nog wel eens op terug. (En in onze speciale bijlage Audio Discussions vond U daar al wat over).

Bij de Harman Kardon versterker maakte de beveiliging de metingen op 2,1 en 1,4 Ohm onmogelijk. Al bij onze '4 Ohm' belasting wilde na meer dan een paar minuten de beveiliging zijn aanwezigheid melden, maar het is gebleken dat in de praktijk, ook onder moeilijke kondities (heavy muziek en moeilijke luidsprekers), deze ingebouwde waakhond zijn hok niet uitkomt. Om nu toch te weten hoeveel stroom deze versterker dan kortstondig in zijn belasting kan pompen, hebben we hem gevoerd met een pulssignaal (10 msec. aan, 90 msec. uit) en dat pikte hij zonder krimp. De gevonden piekstromen werden ter vergelijking omgerekend naar een korresponderend sinusvermogen.

## harmonische vervorming

Zoals gezegd, hoeveel nullen er achter de komma staan, en zelfs of er wel nullen achter de komma staan, doet niet zo veel terzake. Wat wel iets kan zeggen is of de cijfers veranderen met veranderende belasting en frequentie. En hoe groot de verandering dan is. Om dat in een oogopslag te kunnen zien, zijn de vervormingscijfers bij 40, 400, 1000 en 10.000 Hz aan de 8 resp. 4 Ohms simulaties grafisch weergegeven. Des te minder de versterker zich aantrekt van veranderende frequenties en belastingen, des te beter.

Wat verder interessant is, is hoe die vervorming eruit ziet. Bij de NAD was overwegend 3e harmonische zichtbaar, bij de Harman Kardon hoofdzakelijk 2e; normaal gesproken is 2e minder hoorbaar dan 3e, maar gezien het lage vervormingsniveau zijn beide vermoedelijk überhaupt niet hoorbaar. Een hele reeks versterkers liet echter vooral hogere harmonische zien (7e of 9e) en dat is bedenkelijk, zeker omdat de lagere (2e en 3e) ontbraken terwijl die juist voor enige natuurlijke maskering zouden kunnen zorgen. Werden er hogere harmonischen aangetroffen, dan is dit met HH vermeld in de onderste rij hokjes (Opmerkingen).

(Zoals al eerder in dit artikel gesuggereerd werd konden de vervormingscijfers best weggelaten worden en dat hebben we dan ook maar gedaan. Alle versterkers bleven beneden 0,03 %. Red.)

## overshoot

Deze werd gemeten aan 8 Ohm + 1 uF parallel, de frequentie van het bloksignaal was 1 kHz. Wat je eraan kunt zien, is hoe goed de versterker zichzelf in de hand heeft bij snelle signalen en een complexe belasting. Algemeen wordt max. 10 % als heel mooi gezien, hoewel puristen natuurlijk vinden dat de versterker helemaal niet mag doorschieten (ik vind dat zelf ook. PvW).

Overigens, bij alle versterkers was het overshootverschijnsel van zeer korte duur, hooguit 5 slingers en in totaal korter dan 40 usec. Je zit dan rond 100 kHz of hoger, zodat een directe repercussie in het hoorbare gebied nauwelijks te verwachten valt. Maar toch, buiten dat hoorbare gebied is die versterker dan verwoed ergens mee bezig, en als er dan sprake is van een hoge tegenkoppel-factor (alleen Harman Kardon en NAD 3150 hebben weinig tegenkoppeling) zou van die inspanning iets in het audio-gebied merkbaar kunnen worden.

## signaal-ruis verhouding

Deze werd gemeten ten opzichte van vol vermogen (aan 8 Ohm), met dien verstande dat aan de AUX-ingang 200 mV werd toegevoerd en vervolgens de volumeregelaar werd ingesteld (die staat dan bijna helemaal open).

Ook van de MC-ingang werd de ruis gemeten. Alle waarden zijn A-gewogen, zodat zij korresponderen met wat het oor waarneemt.

Zoals u kunt zien ontlopen de waarden elkaar niet veel. Rond 97 dBA is een goed cijfer, ruim voldoende voor de meeste luidsprekers en huiskamers. D.w.z. 's nachts, op meer dan een meter afstand, normaal gesproken onhoorbaar. Op MC zijn de resultaten, zoals gebruikelijk, zo'n 30 dB slechter, met hier Denon als beste, Luxman 410 en Harman Kardon als negatieve uitschieters.

## KOMMENTAAR BIJ DE METINGEN

### DENON PMA-750

Begrenst bij 1,4 ohm zodanig dat er niets meer uitkomt. Dat kan zelfs goed zijn i.v.m. duurzaamheid. Daarboven blijft het vermogen oplopen bij dalende belasting.

De restruis is heel rustig en indien de vervorming zichtbaar wordt, bevat dat veel hogere harmonischen. De overshoot bij capacatieve belasting is aanzienlijk.

### HARMAN KARDON PM 650

Deze versterker levert de grootste stroom van alle versterkers in de test. Hij vervormt vrij veel in relatie tot de anderen, maar het is een vriendelijke vervorming. In hoofdzaak 2e harmonische en een beetje cross-over. Echter ook bij kleine uitsturing blijft de crossover-/overname- vervorming zichtbaar.

Hij levert, van de hier geteste versterkers, het grootste piekvermogen in een burst (150 watt).

### KENWOOD KA-7X

Dit is een zware versterker bij 8 ohm, maar bij moeilijke en laagohmige belastingen komt er in verhouding te weinig uit.

In de distorsiemeting worden bij grotere vermogens de schakelpieken zichtbaar van de extra toegevoegde vermogensversterker. In het algemeen gesproken is er te weinig stroomreserve.

### LUXMAN L 230

Dit is een typische 1 KHz//8 ohm versterker. Onder alle andere condities komt er minder uit. Bij de vervormingsmeting is er altijd brom zichtbaar en een vreemdsoortige vervorming (veel hogere harmonischen).

### LUXMAN L 410

Dit gaat aanzienlijk beter dan in het kleine model. Desondanks is de vermogens/of stroomreserve bij moeilijke belastingen onvoldoende. Bij 25 watt aan 4 ohm simulatie (10 Volt) vertoont de vervormingsmeting al begrenzingsverschijnselen.

Bij uitsturing met de blok golf 1 KHz met een belasting van 1 ohm//1 uF wordt de versterker instabiel.

### NAD 3150

Deze versterker heeft relatief gezien de grootste stroomreserve. De vervorming bestaat hoofdzakelijk uit 3e harmonische. Bij blokgolven en 1 uF komt er de minste overshoot uit.

In tegenstelling tot de kleinere NAD werkt de temperatuurbegrenzing niet zo goed. Onder extreme meetcondities komt er rook uit de ven-

tilatie-openingen. Helaas konden we dat niet moduleren, zodat de konklusie moet luiden, dat Indianen hier ook niets aan hebben. Alle andere zaken verliepen netjes.

### ONKYO A 8015

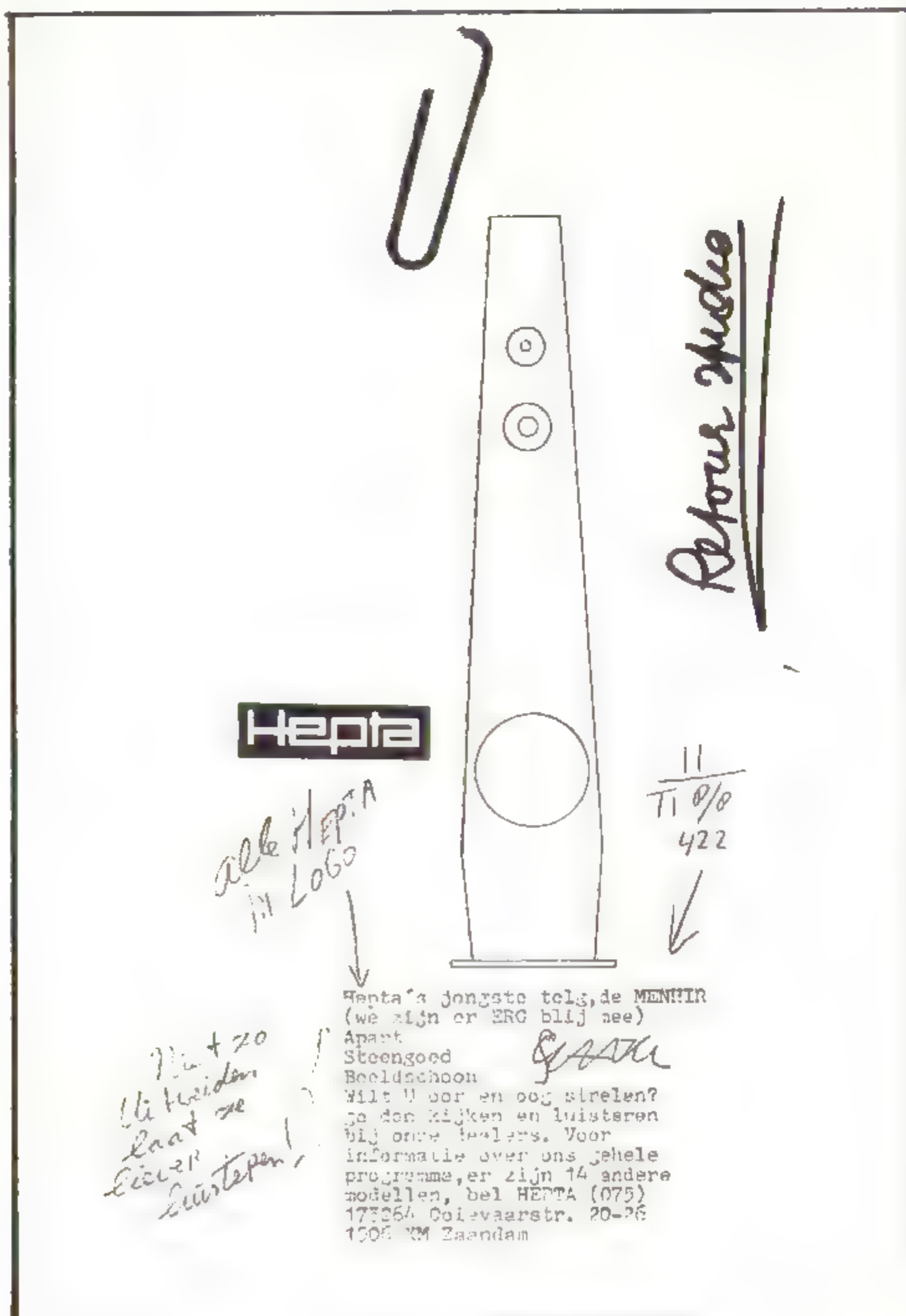
Ook hier komt veel stroom (doch geen rook) uit.

De vervorming blijft onder alle omstandigheden zeer laag. Er komt een bescheiden overshoot uit. We kunnen niet anders zeggen dan dat de meetresultaten er goed uitzien.

### SANSUI AU-D55X

Laagohmige dan wel complexe belastingen ziet deze versterker niet zitten. Met 8 Ohm//1 uF neemt de vervorming toe. En als er stroom gevraagd wordt, stort de uitgangsspanning in toenemende mate in.

De overshoot is wat hoog. Merkwaardigerwijs blijft de vervorming bij gesimuleerde 4 Ohm-last redelijk laag.



## TECHNICS SU-V505

De stroomreserve is heel goed en bij afnemende impedanties neemt het vermogen ook steeds toe. Bij 10 kHz is het vervormingsresidu minder aangenaam. Er zitten nogal wat hogere harmonischen in. De overshoot blijft binnen redelijke grenzen. Bij oversturing worden oscillatieverschijnselen zichtbaar.

## HET BINNENWERK

### DENON PMA-750

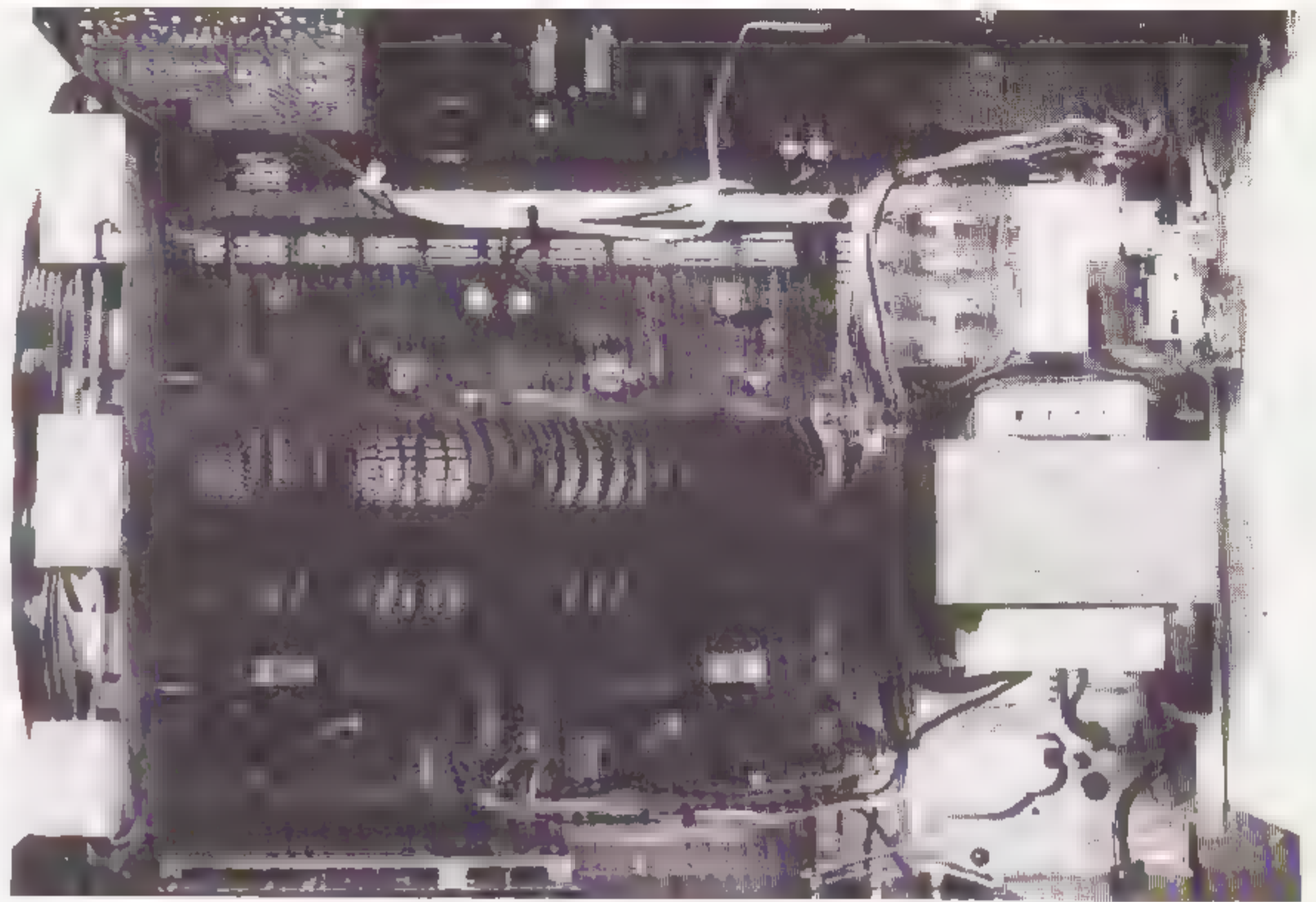
Dit is de gewichtigste versterker in de test. Linksboven zien we de voedingstrafo met daaronder 2 forse elco's van 15.000  $\mu$ F en een gekoelde brugcel. Dwars middenvoor zien we het forse koelprofiel. De stangen die van voor naar achter lopen bedienen de ingangschakelaars.

Nelaas zien we in de schakeling nogal veel keramische condensatoren. De overige componenten zijn van goede kwaliteit.

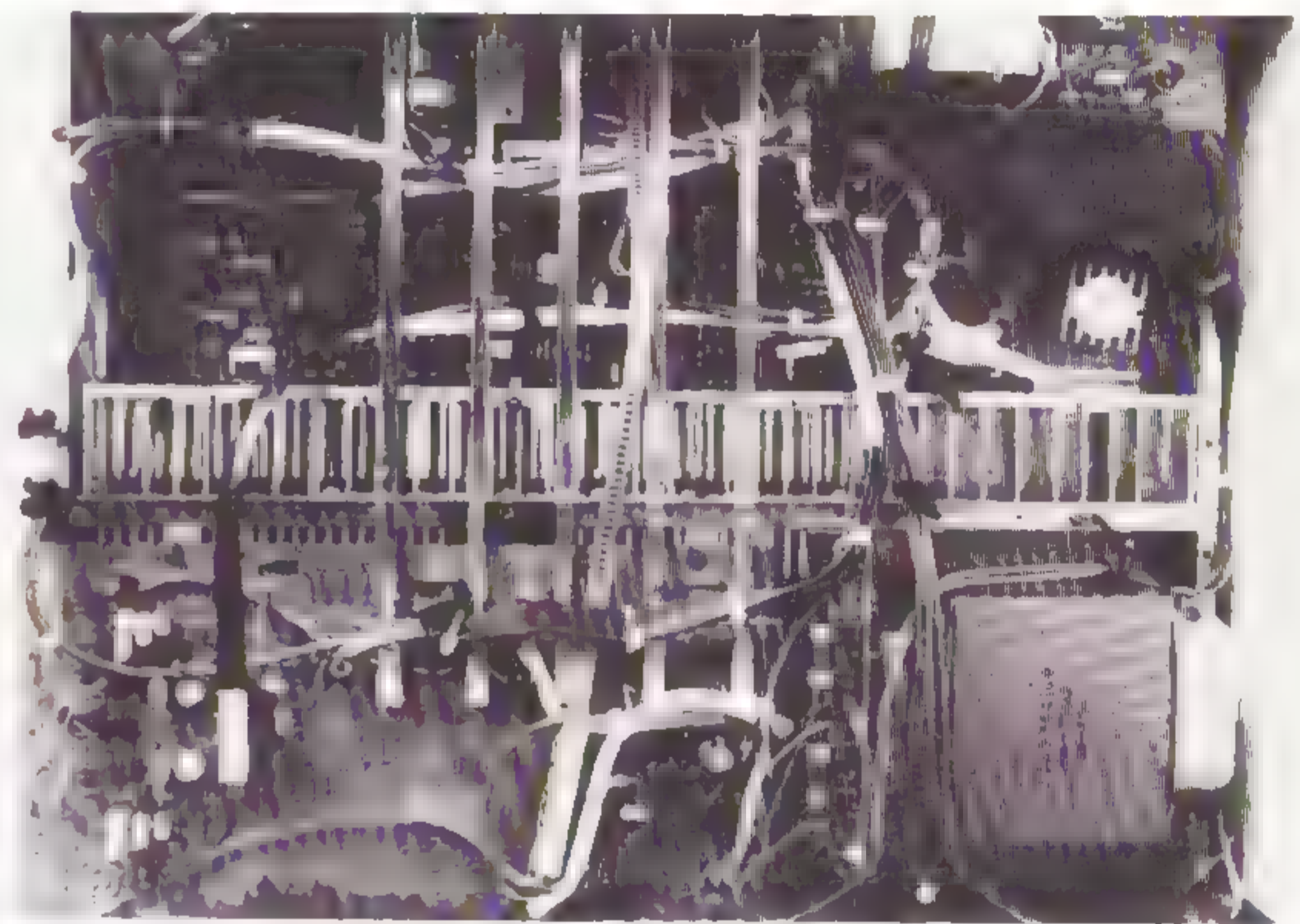
De luidspreker-schakelaars en de verbindingssnoeren lijken ons wat matig. Service aan dit model is eenvoudig en snel uit te voeren. Na het losmaken van de bodemplaat kan men overal bij.

### HARMAN KARDON PM 650

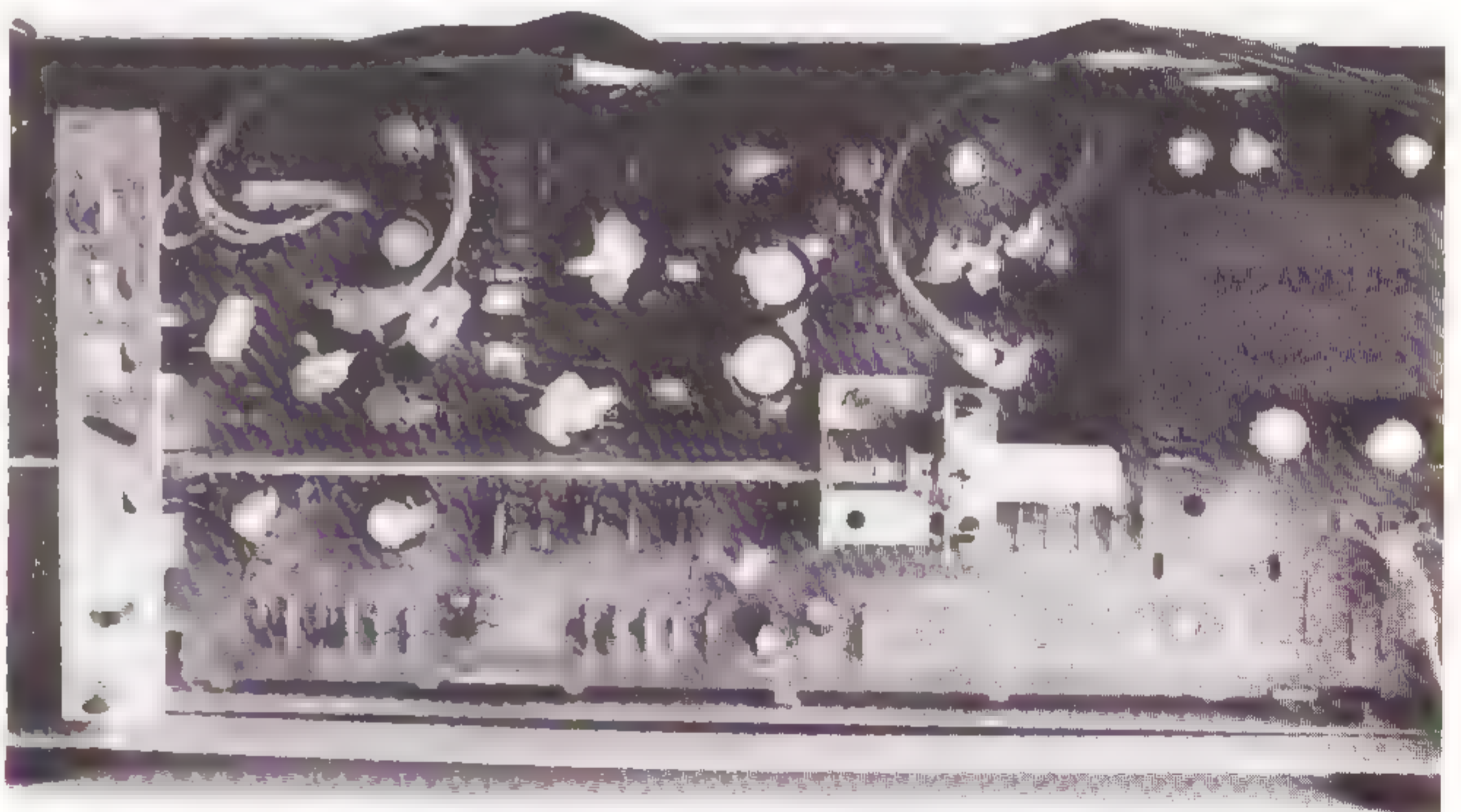
Dit is één van de grootste kasten in deze test. Links zien we de zéér forse voedingstrafo. Midden achter zien we dat de voeding voor beide eindversterkers gesplitst is. De vier afvlakelco's hebben een waarde van 4.700  $\mu$ F. Daaronder zien we de heat-sink en vervolgens de sturing van de eindtrappen. We zien in het geheel geen kera-



DENON PMA 750



HARMAN KARDON PM-650

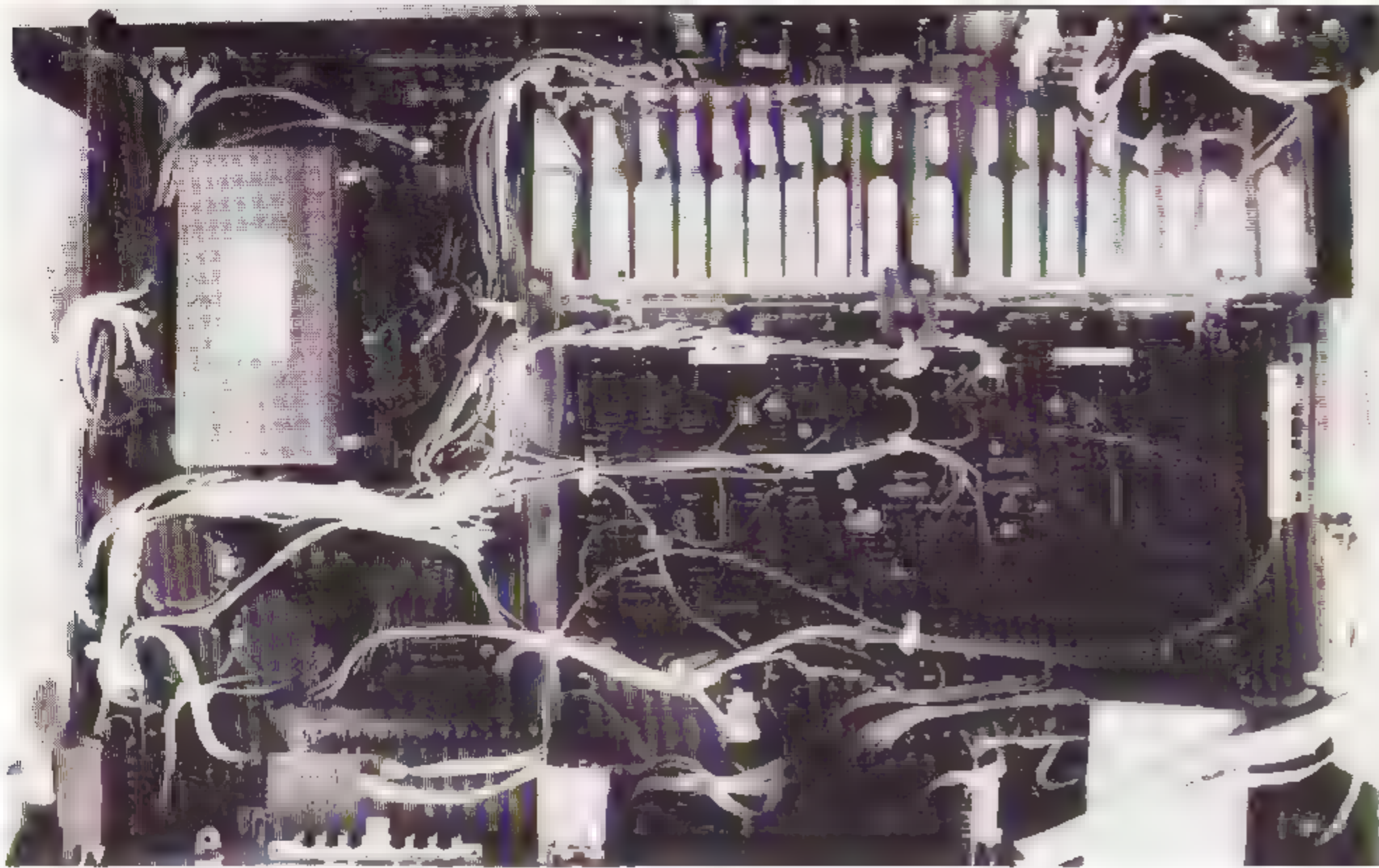


DE VOORVERSTERKER VAN DE H.K.

mische condensatoren, in de gehele versterker niet! Een minpunt zijn de luidspreker-schakelaars en de verbindingssnoeren, dat had heel wat forser gekund! Alle componenten zijn van goede

kwaliteit.

Op de tweede foto ziet u de rechterzijde, waar de MD en MC voorversterkers een afgeschermd plaats worden. De MC versterker is ingegoten in een aparte plastic behuizing.



KENWOOD KA-7-X

## KENWOOD KA-7X

De voedingselco's zijn middelmatig groot (ca. 7500 uF) en dat geldt ook voor de (klassieke blik-) trafo. De luidsprekerdraden zijn tamelijk dun en vrij lang (80 cm). Het aantal keramische C's is met 5 in de voor- en 6 in de eindversterker niet onaanzienlijk. De koeling geschiedt met een degelijk en groot klassiek koelprofiel. Wat eventuele service betreft, alle prints zijn goed toegankelijk.

## LUXMAN L 410

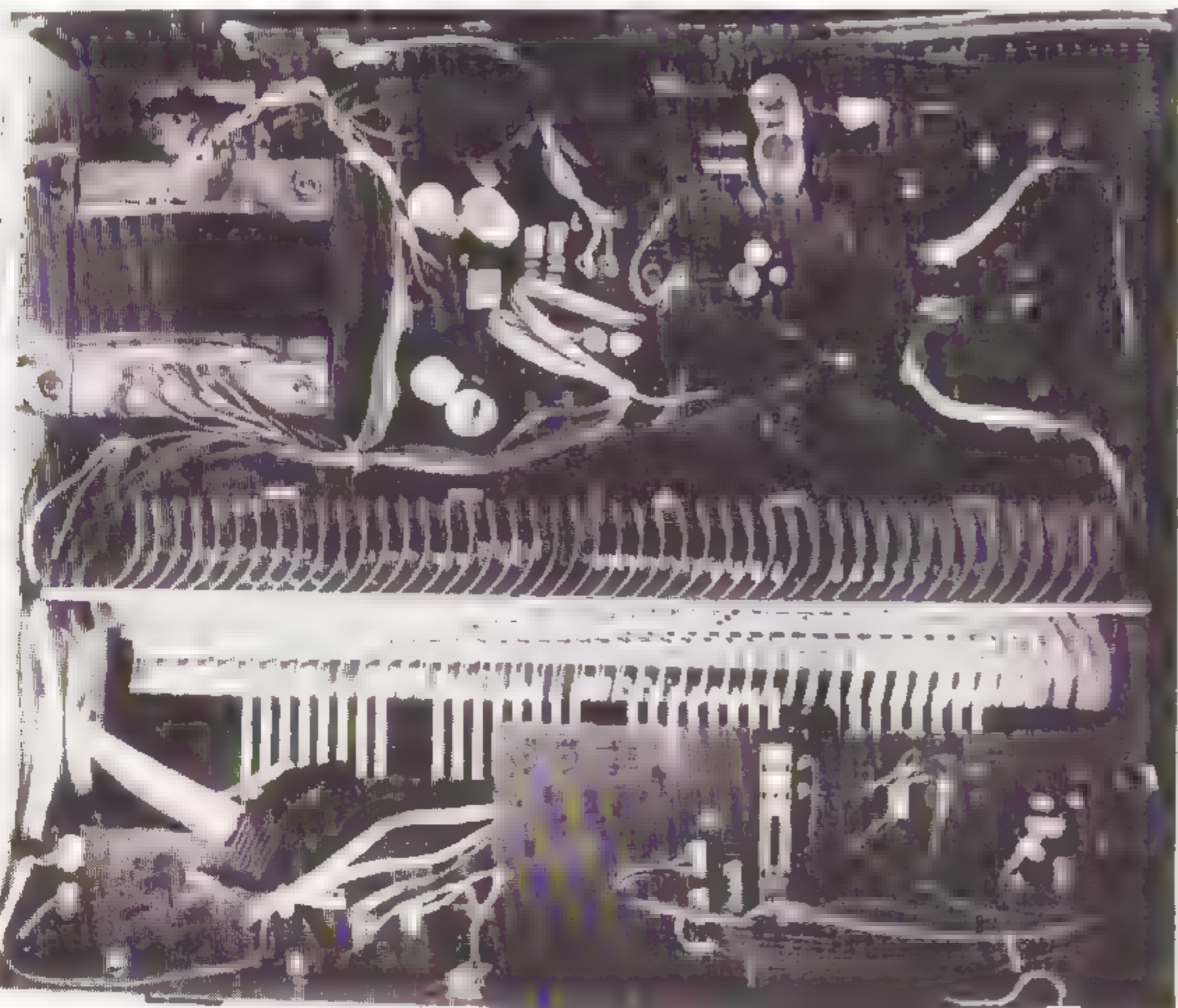
Rechtsboven zien we de forse voedingstrafo. Daarnaast de twee afvlakelco's van maar liefst 15.000 uF. Op de buitenzijden van die elco's staat "for AUDIO"!

Op de eindversterker print zien we 12 led's!

In het midden bevindt zich het forse koelprofiel.

Opvallend is het gelukkig spaarzame gebruik van elco's en keramische condensatoren.

Service lijkt ons wat gekompliseerd, daar veel bandkabels aan de prints gesoldeerd zijn.



LUXMAN L-410

## LUXMAN L 230

Rechts onder zien we de klassieke transformator.

In het midden onder de aluminium heugel bevinden zich de eindversterkers (Hybrides).

Links loopt de kabel voor de afstandsbediening van de MD/MC schakelaar.

Er zijn nogal veel elco's te zien. De condensatoren in de voorversterker zijn echter van redelijke kwaliteit.

In de toonregeling en in de eindversterkers zijn helaas ook een paar keramische condensatoren toegepast. (Zie ook Audio Discussions).

Dit apparaat is gemakkelijk te repareren.

## NAD 3150

Linksboven zien we twee voedings-transformatoren en daarnaast 4 elco's van 4700 uF.

De voeding is hier dus helemaal gescheiden voor de beide kanalen. Bovenaan is de heatsink te zien met in de linker bovenhoek het rechtopstaande printje voor de voorversterkers.

Dat printje zat in ons model niet goed vast.

De rest van de versterker is op een grote printplaat ondergebracht. Daarop vonden we 34 keramische condensatoren en relatief veel elco's. De luidsprekerverbindingen zijn vrij fors en dat is een duidelijk minpunt.

## ONKYO A 8015

Links zien we de forse klassieke transformator, die voorzien is van een extra afscherming.

Daaronder zijn de 2 grote 15.000 uF condensatoren te zien. In het midden zit van voor naar achter het koelprofiel, waaronder aan beide zijden de printplaat te zien is. Op een apart printje rechts boven zitten de pick-up voorversterkers.

Het geheel maakt een bijzonder nette en overzichtelijke indruk. De verschillende versterkertrappen zijn duidelijk van elkaar gescheiden en waar nodig afgeschermd. Helaas zien we een twintigtal keramische condensatoren verspreid door de versterker. Ook hier zijn de verbindingen naar de luidsprekers nogal dun uitgevallen en de luidsprekerschakelaar lijkt niet bedoeld voor grote stromen. De elektronica is van alle kanten goed bereikbaar en eventuele service is eenvoudig en snel uit te voeren.

## SANSUI AU-D55X

Dit lijkt op een Alfa Romeo. Bijna alle ruimte is gebruikt! Rechtsonder zien we de ingeblikte ringkerntrafo. In het midden bevindt zich de forse heatpipe.

Helaas zien we weer erg veel elco's. De gebruikte onderdelen zijn echter van zeer goede kwaliteit. In de signaalweg zijn geen keramische condensatoren opgenomen.

De 15 printplaten zijn onderling verbonden via bandkabels en connectoren. Voor service is het een vrij gekompliceerd apparaat.

## TECHNICS SU-V505

Middenboven is de heatpipe te zien, met een rij enorme koellamellen. Links bevindt zich de ingeblikte transformator.

Onder de koelribben is de rechtopstaande print te zien met de processor sturing en geheel rechts het voorversterkertje.

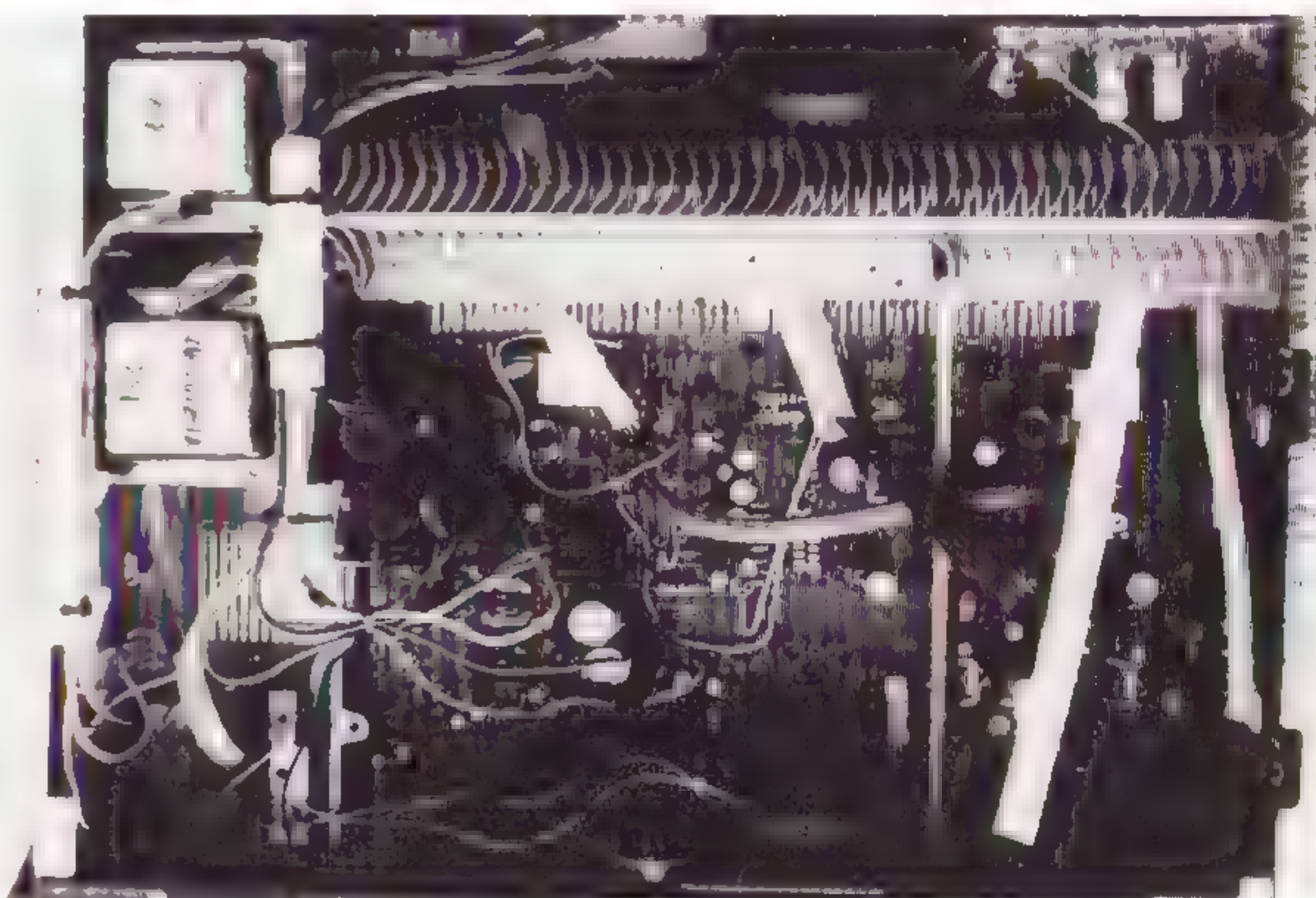
In het analoge deel zien we de horizontale condensatoren, wat gezien veel andere produkten, redelijk is.

De gebruikte componenten zijn van goede kwaliteit en de gehele opbouw ziet er logisch en degelijk uit.

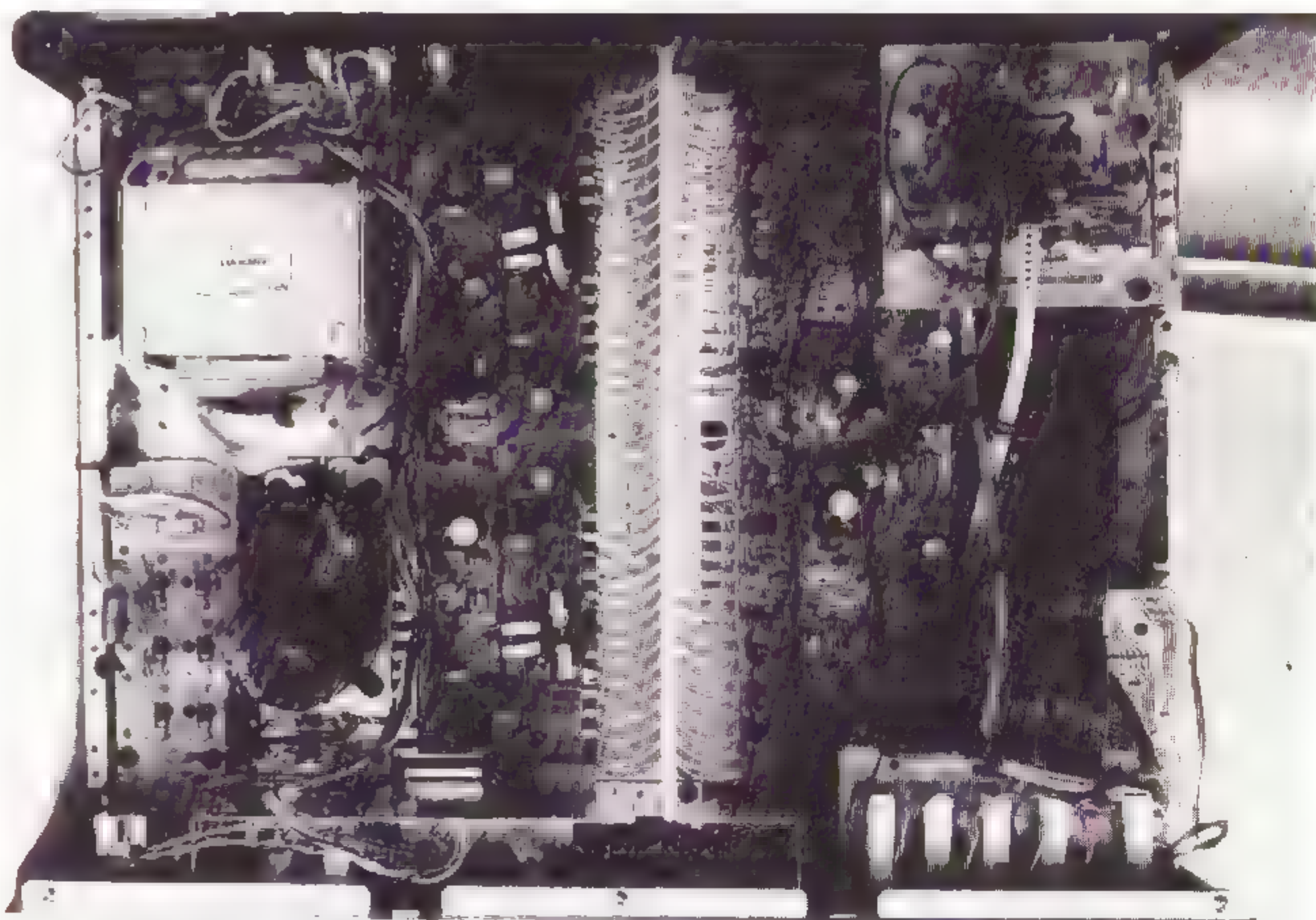
De onderplaat kan weggenomen worden, zodat reparaties aan de moederprint eenvoudig uit te voeren zijn. Bij reparatie aan de processorprint is het wat moeilijker, omdat deze vastgesoldeerd zit aan de moederprint.



LUXMAN L-230



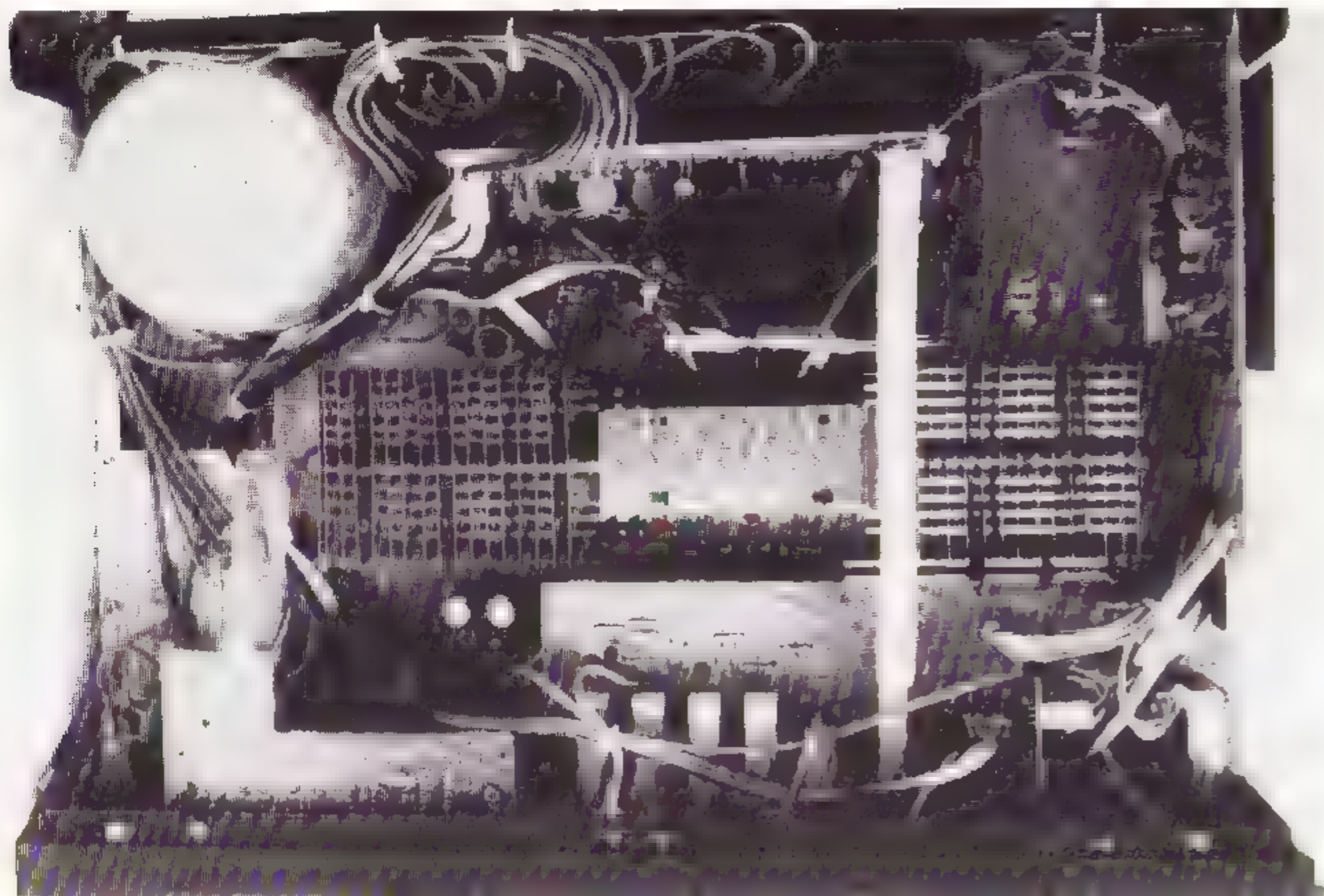
NAD 3150



ONKYO A-8015

Er zijn wat dikkere snoeren gebruikt voor de uitgangsverbin-

dingen dan bij de meeste andere modellen in deze test.



SANSUI AU-D-55-X

## De Schema's

### DENON PMA-750

De phono-ingang is verbonden met een fet-differentiaal, waaraan dan weer een IC hangt. De RIAA zit in de tegenkoppeling en we vinden daar een elco om voldoende DC regeling mogelijk te maken. Spijtig, want in dit schema had men hier zonder enig probleem een polyester C (pakweg 0,5 uF) kunnen gebruiken!

We zien een interessante deling in

de spanningsversterker van de eindtrap. Drie differentials, dan een stroomspiegel, dan een 20 mA klasse A trapje, met de volle uitgangsspanning, en vervolgens tegenkoppeling (over de toonregeling, met elco voor de DC-instelling) terug naar de ingang. Pas daarna, dus buiten deze eerste tegenkoppeling, volgt de stroomversterker. Die bestaat uit een IC, dat de (discrete) uitgangsdarlingtonen direct aanstuurt. De tegenkoppeling van het IC ligt aan de luidsprekeruitgang. Spanning versterken doet dit IC dus niet. Zo'n opzet is fraai, omdat de spanningsversterker in alle rust zijn werk kan doen, zonder luidsprekerellende te moeten pareren, want daar moet de stroomversterker helemaal zelf voor zorgen.

Verder valt op te merken dat men nog een poging heeft gedaan de uitgangstransistoren niet te laten afschakelen, dat er 7 C-tjes nodig zijn voor de stabiliteit en dat de eindtransistoren eigen voedingsbedrading hebben.

O ja, als u de enige subsonic-

## YAMAHA A-500

Dit is een degelijk, duidelijke en discrete versterker.

Links zien we de forse klassieke voedingstrafo. Daarnaast bevindt zich de heatsink voor de eindtrap. In het midden vallen de grote voedingselco's op (2 x 12000 uF). Helaas zien we erg veel keramische condensatoren, achtendertig bij de eerste telling.

De andere componenten zijn van goede en vooral rigide kwaliteit. De bodemplaat kan losgemaakt worden, waarmee service een fluitje van een cent is.

schakelaar sluit, overbrugt u de enige condensator tussen MC- in- en luidspreker-uitgang! Subsonic filter liever in laten staan, voor alle veiligheid....

### HARMAN KARDON PM 650

De MC-voorversterker bestaat uit een DC-gekoppeld bipolaire schakeling. Beide kanalen worden gevoed uit een gestabiliseerde spanning. De MD-voorversterker bestaat uit een differentieel-versterker met een totempaal uitgang. De RIAA-korrektie zit in de tegenkoppeling. Aan de uitgang is een FET-schakelaar geplaatst, die bij het inschakelen van het apparaat het signaal na een vertragingstijd doorlaat.

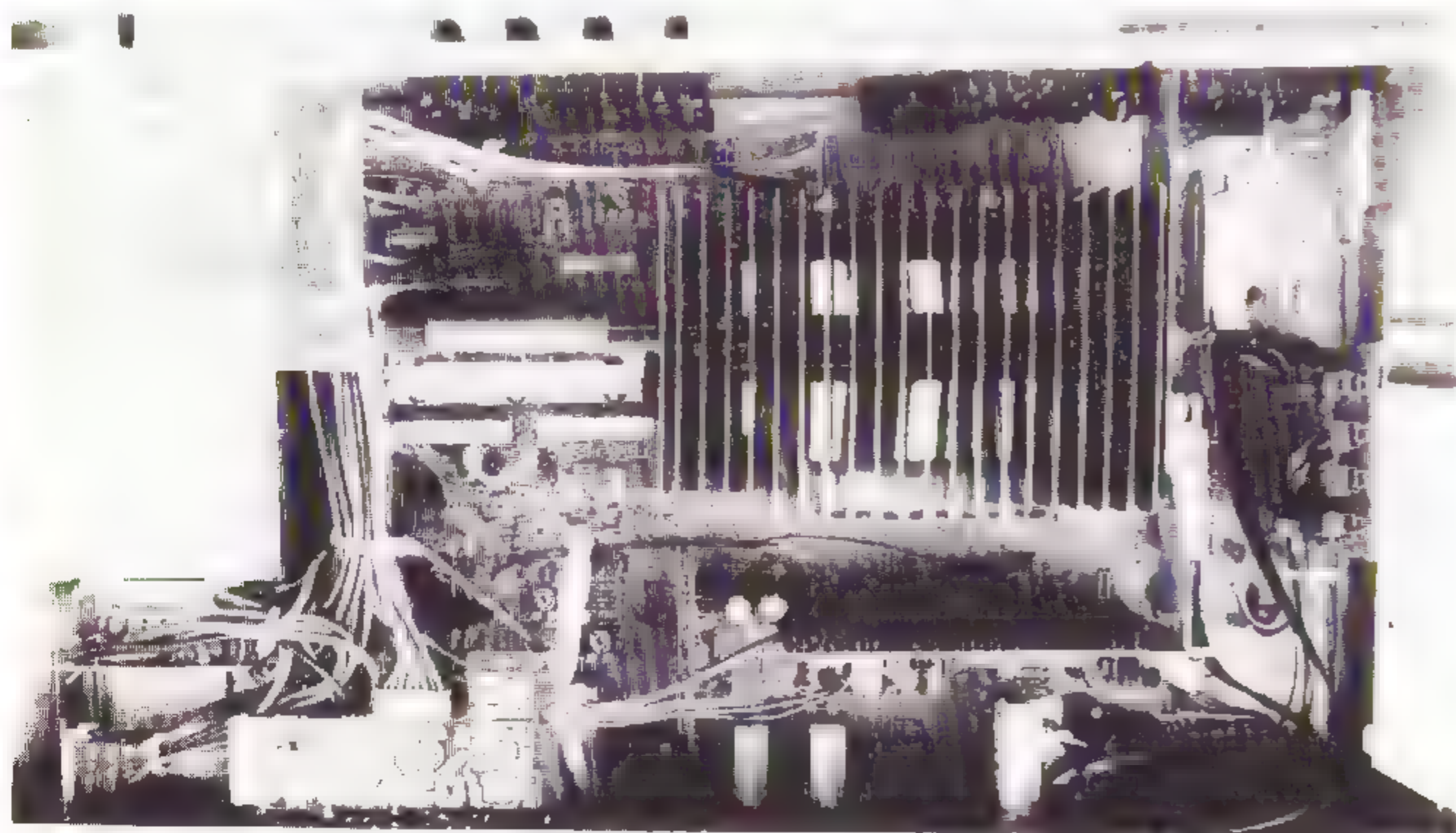
Ook de beide MD-voorversterkers worden via een aparte stabilisatie schakeling gevoed.

Vervolgens zien we de keuze-schakelaar met daaraan gekoppeld de volumeregelaar. Dat wordt gevolgd door een discrete lijnversterker met in de tegenkoppeling de uitschakelbare toonregeling.

Dan volgen twee uitschakelbare transistortrapjes met resp. het rumble- en het hoog-af-filter. Ten slotte volgt de geheel discrete eindtrap. Die heeft weer een differentiaal ingang. Er is geen actieve begrenzing toegepast. In de uitgangsledingen naar de luidsprekers is een thermoschakelaar aangebracht.

De voeding voor de twee eindversterkers komt uit gescheiden gelijkrichters en is dus voor ieder kanaal apart.

Het geheel is een goed doordachte en logisch consistente schakeling.



TECHNICS SU-V-505



We hebben misschien wat bezwaren tegen de koppelaar's tussen de verschillende versterkertrappen, de FET-schakelaar en het nogal grote aantal schakelaars in de signaalweg. Desondanks is dit een van de mooiste ontwerpen die we tot nog toe zagen.

## KENWOOD KA-7X

De MD/MC ingangsversterker bestaat uit een differentiaal FET-versterker met een daaraan gekoppelde op-amp.

De ingang is DC, maar aan de uitgang zit een elco. Na de keuzeschakelaar volgen de balans- en volumeregelaars en daarna komt (via een koppelaar) de eindversterker.

De spanningsversterker van de eindtrap bestaat uit drie achtereenvolgende differentiaal versterkers. Daarna volgt de stroomversterker met 2 x 3 emitter volgers. De uitgangstransistoren worden bij grotere signalen omgeschakeld. Tot 1 Watt wordt de uitgangsspanning geleverd door een kleine klasse-A-versterker, die op een lage spanning werkt. Bij grotere signalen wordt omgeschakeld naar een extra klasse-B-transistor die op een hogere spanning werkt.

Die omschakeling geschiedt bij elke nuldoorgang. Er is een actieve stroombegrenzing toegepast, terwijl voor de A-B-omschakeling 8 extra transistors zijn gebruikt.

We hadden liever een eenvoudige klasse-B schakeling gezien zonder al deze extra's.

Er zijn per eindtrap 7 condensatoren gebruikt om de stabiliteit te waarborgen. De toonregeling is opgenomen in de tegenkoppellus, waarmee ook de extra sensor aansluiting is verbonden.

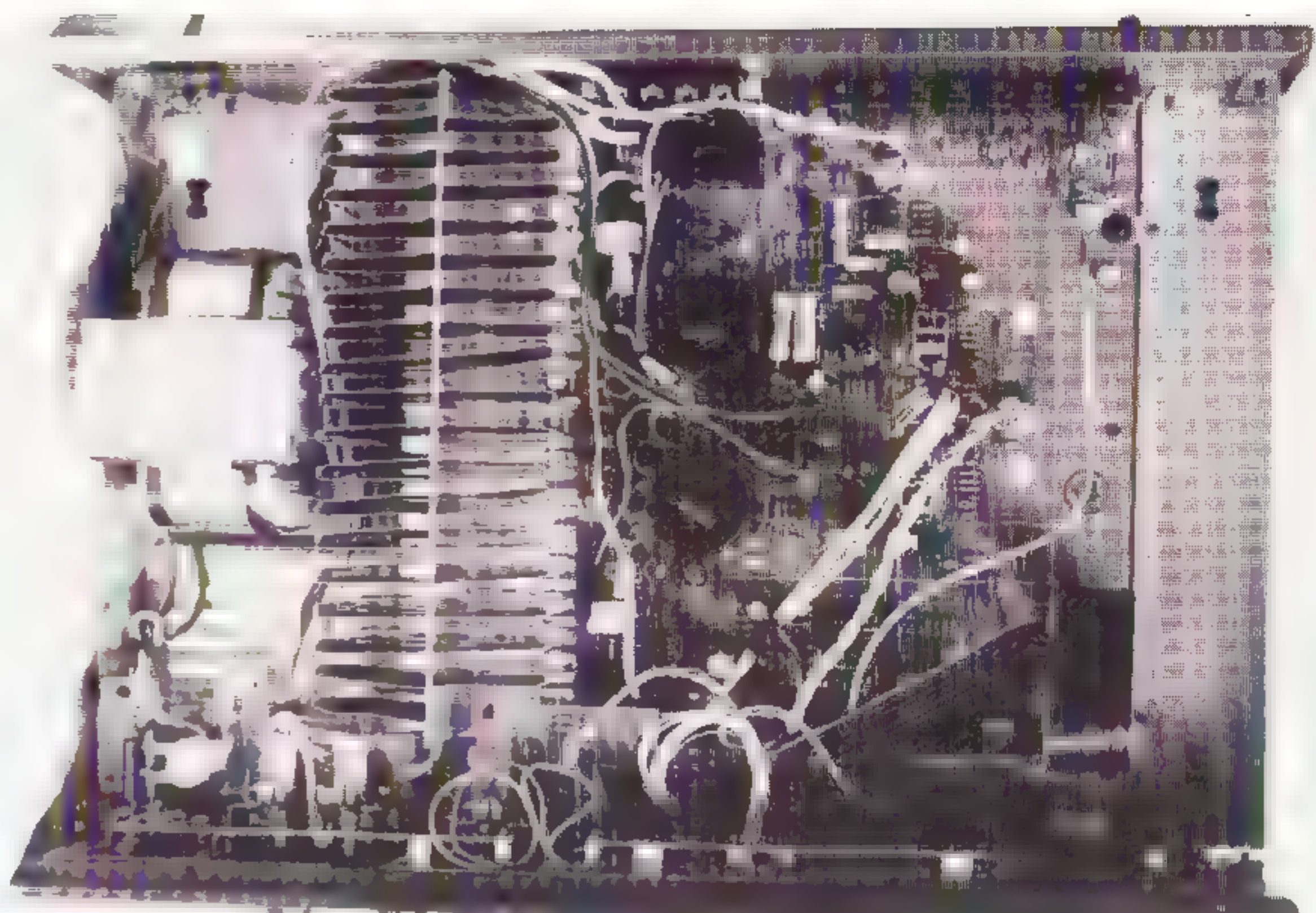
In de overall-tegenkoppeling vinden we ook nog 3 extra elco's!

We moeten vaststellen, dat Kenwood eenvoudiger en misschien wel beter doet.

## LUXMAN L 230

De MD-voorversterker bestaat uit een IC voor beide kanalen met de RIAA-korrektie in de tegenkoppeling. De ingang is gekoppeld via een elco. cut, tape functies en mono. Deze filters zijn allemaal passief.

Vervolgens komen de volume- en balansregelaars en tenslotte de eindversterkers. De toonregeling is in de tegenkoppellus aan de eindversterker opgenomen. De eindverster-



YAMAHA A-500

ker is eenvoudig en klassiek. Er is een actieve stroombegrenzing voorzien en er zijn wat condensatortjes nodig om de zaak stabiel te houden. Aan de ingang van de eindversterker is een FET-schakelaar voorzien die na inschakeling van het apparaat, het signaal vertraagd doorlaat.

## LUXMAN L 410

Vanaf de MC-ingang eerst een fet-differentiaal en dan een IC. Geen ingangs-C, geen elco in de tegenkoppeling, wel een elco bij een derde fet, die de DC-instelling regelt. De uitgangs-C is polyester.

Vanaf lijnniveau gaat het verder condensatorloos tot de uitgang. Eerst 2 differentiaal trappen eindigend in een stroomspiegel, van waaruit via een cascode de eindtrap. (3-voudige darlington) wordt aangestuurd.

De toonregeling zit in de tegenkoppeling, er is een elco gebruikt ten behoeve van de DC-regeling. En net als in de RIAA-amp van de Denon had hier zonder enig probleem een polyester C kunnen zitten. Jammer!

Er zijn 5 C-tjes nodig voor de stabiliteit. De voeding van spanningsversterker is onafhankelijk van die van de eindtrap.

## NAD 3150

Hiervan was geen schema beschikbaar.

## ONKYO A 8015

De MD/MC voorversterkers worden gevormd door IC's, één voor elk kanaal, waarvan bij MC de versterkingsfaktor wordt ingeschakeld. Na de ingang keuze volgen de passieve filter en de passieve toonregeling. De eindversterker bestaat uit een differentiaal-ingang met daarachter twee symmetrische versterkertrappen en tenslotte de stroomversterker (met 4 transistoren). Er is geen actieve stroombegrenzing toegepast.

Bij de grote stromen valt een relais in de luidsprekerleiding af. Tussen uit- en ingang is een aparte tegenkoppellus met 2 IC's aangebracht voor de DC-stabilisatie (ook wel servo drive genoemd). In bijna alle versterkertrappen zijn C's aangebracht om de zaak stabiel te houden. Het aantal elco's in de signaalweg is relatief klein.

## SANSUI AU-D55X

De MC/MD-ingang bestaat uit een dubbele op amp (in één huis), waarvan de versterking omgeschakeld wordt bij MC.

Aan de ingang vinden we twee elco's in serie.

Daarna volgt de keuze-schakelaar, de volume- en balans-regelaars en tenslotte de eindversterker. De toonregeling zit in de tegenkoppellus van de eindversterker.

Die eindversterker is de klassieke Sansui-schakeling met feed-forward en actieve stroombegrenzing.

Er is wat extra elektronica aangebracht voor de vermogens-indikatie (3 IC's).

Er waren 3 condensatoren nodig om de versterker stabiel te houden.

## TECHNICS SU-V505

Dit is een bijzonder geval. De MC/MD-ingang is klassiek; een dubbele op amp met de RIAA-korrektie in de tegenkoppeling. In- en uitgangen zijn via elco's gekoppeld. Daarna volgt de keuze-schakelaar, volume, balans en passief subsonic filter.

Daarna volgt een IC met voor elke eindversterker een geïntegreerde spanningsversterker.

Daarna volgt de stroomversterker met in twee achtereenvolgende trappen een bias instelling.

Het tweede circuit is de synchro-bias die er voor zorgt, dat er altijd stroom in de eindtransistoren loopt (serie klasse A).

Het eerste circuit wordt gestuurd door de micro-processor.

De toonregeling vindt plaats in twee fasen: de bass-boost en -cut en de treble-boost midden in de tegenkoppeling van het stroomversterkergedeelte. De treble-cut gaat helemaal terug naar de ingang van de spanningsversterker. De geïntegreerde spanningsversterker heeft per kanaal 6 compensatiecondensatoren nodig, discreet was het misschien wat mooier geweest. De micro-processor heeft een aantal taken, waarvan de voornaamste het bijsturen van de ruststroom is. Na het inschakelen worden eerst de eindtransistoren op temperatuur gebracht (binnen een paar seconden) en verder wordt de bias bijgeschuurd, afhankelijk van het geleverde vermogen. Verder kijkt de micro-processor naar de luidspreker-impedantie en schakelt de secundaire wikkeling van de voedings-transformator om naar een lagere spanning bij lagere impedanties.

Verder verzorgt de computer mede de beveiling bij kortsluiting of oververhitting.

Alle fasen van het opwarmproces en de ander micro-processor functies worden geïndiceerd met een 7-tal aparte led's.

## YAMAHA A-500

De ingang voor MD/MC bestaat uit een FET-differentiaal met een daaraan gekoppelde op amp. Een extra op amp wordt gebruikt om het

DC-niveau goed te handhaven. Deze versterker is geheel DC-gekoppeld en heeft dus geen elco's in de signaalweg. Er zijn wel elco's toegepast voor de DC-tegenkoppeling! Daarna volgen ingangskeuze, loudness-, balans- en volume-regelaars.

De eindversterker is vrij klassiek en bestaat uit een differentiaal FET-ingang, gevolgd door een bipolaire spanningsversterker. Daarna volgt de stroomversterker. De stroombegrenzing is niet actief, maar bij overbelasting schakelt een relais de luidsprekers af. Er is slechts één condensatortje gebruikt om de stabiliteit te waarborgen.

## DE LUISTERTEST

Bij de luistertesten werden de onderzochte versterkers vergeleken met onze referentie bestaande uit de regelversterker PA-1 (met lijnversterker) en de eindversterker M-25.

Als bronnen werden de Thorens TD 160 met SME-III arm en Denon DL 103 D element en de Akai CD-speler gebruikt. Er werd een proefmodel van het in dit blad beschreven drie-weg-luidspreker systeem aangesloten.

De platen waren:

1. Jazz at the Pawnshop op Proprius
2. CD Julian Bream op RCA
3. Cantate Domino op Proprius

het luisteren

## DENON PMA-750

Dit klinkt mat en wollig in vergelijking met de referentie.

Hij is wel dynamischer dan de NAD. Op gitaar is het geluid wat minder natuurgetrouw dan bij de NAD.

Het koor in Cantate Domino is wat te "plat"!

Op CD klinkt de versterker beter dan op pick up.

## HARMAN KARDON PM 650

Opvallend minder op Cantate Domino dan op andere muziek. Verder prettig om naar te luisteren. Er is weinig verschil tussen plaat en compact disc.

## KENWOOD KA-7X

Het laag is niet goed. Het gehele klankbeeld is te vlak. Het enige wat redelijk klinkt zijn solostemmen. De versterker mist ook dynamiek.

## LUXMAN L 230

Het geluid is erg "plat", er zit weinig diepte in. Gehoormatig blijkt het of deze versterker vervormt. Bij Jazz valt dat het minste op.

## LUXMAN L 410

Deze versterker klinkt duidelijk beter dan het kleinere type en de Kenwood.

Echter in vergelijking met de referentie is het geluid vooral bij klassieke muziek niet geweldig. Op Compact Disc gaat alles nog redelijk, maar de MC-ingang klinkt duidelijk slechter.

## NAD 3150

Dit klinkt strakker en preciezer dan de Denon. Het geluid komt hierbij inderdaad een beetje los. Alleen met orgel en koor is het wat minder gedetailleerd dan bij de referentie. Verder is alles heel gebalanceerd en prettig om naar te luisteren. Er is weinig verschil tussen Compact Disc en plaat.

## TABEL 4 LUISTERRESULTAAT

Merk type	Denon PMA 750	H.K. PM 650	Kenwood KA-7X	Luxman L 230	Luxman L 410	NAD 3150	Onkyo A 8015	Sansui AU-D58	Technics SU-V505	Yamaha A-500
Amplitude verh.	L.: 6 M.: 7 H.: 7	6 7 7	5 5 5	5 6 6	7 7 7	6 7 7	6 6 5	5 4 5	5 5 5	5 6 6
Klankbalans	7	7	5	6	7	7	6	5	5	6
Definitie	L.: 6 M.: 7 H.: 7	6 7 6	4 5 6	5 5 5	6 7 6	7 7 7	6 6 4	5 5 5	5 5 5	6 6 6
Impulsweerg.	L.: 6 M.: 7 H.: 7	6 6 7	3 5 4	5 5 5	6 6 6	6 7 7	5 6 6	4 4 5	5 5 5	6 6 6
Dynamiek	7	7	5	5	6	6	6	4	6	6
Diepte loskomen vd l.s.	8	6	5	6	6	7	6	4	6	6
Ruimte lokalisatie	7	6	5	5	7	6	6	5	6	6
Detail	7	7	5	5	7	7	6	4	6	6
VOORKEUR :	10	9	21	22	13	9	12	18	15	14

### ONKYO A 8015

Deze versterker geeft een iets platter geluidsbeeld dan de NAD en de Denon. Het laag is een beetje wollig en het midden is niet helemaal goed gedefinieerd. Er is weinig verschil tussen plaat en compact disc.

### TECHNICS SU-V505

Het laag klinkt ongecontroleerd. Ook in het midden is het geluid niet gedetailleerd genoeg. Bij dynamische geluiden komt hij ook wat te kort en de ruimte is ondiep. Met Compact Disc is het geluid beter dan op pick-up.

### SANSUI AU-D55X

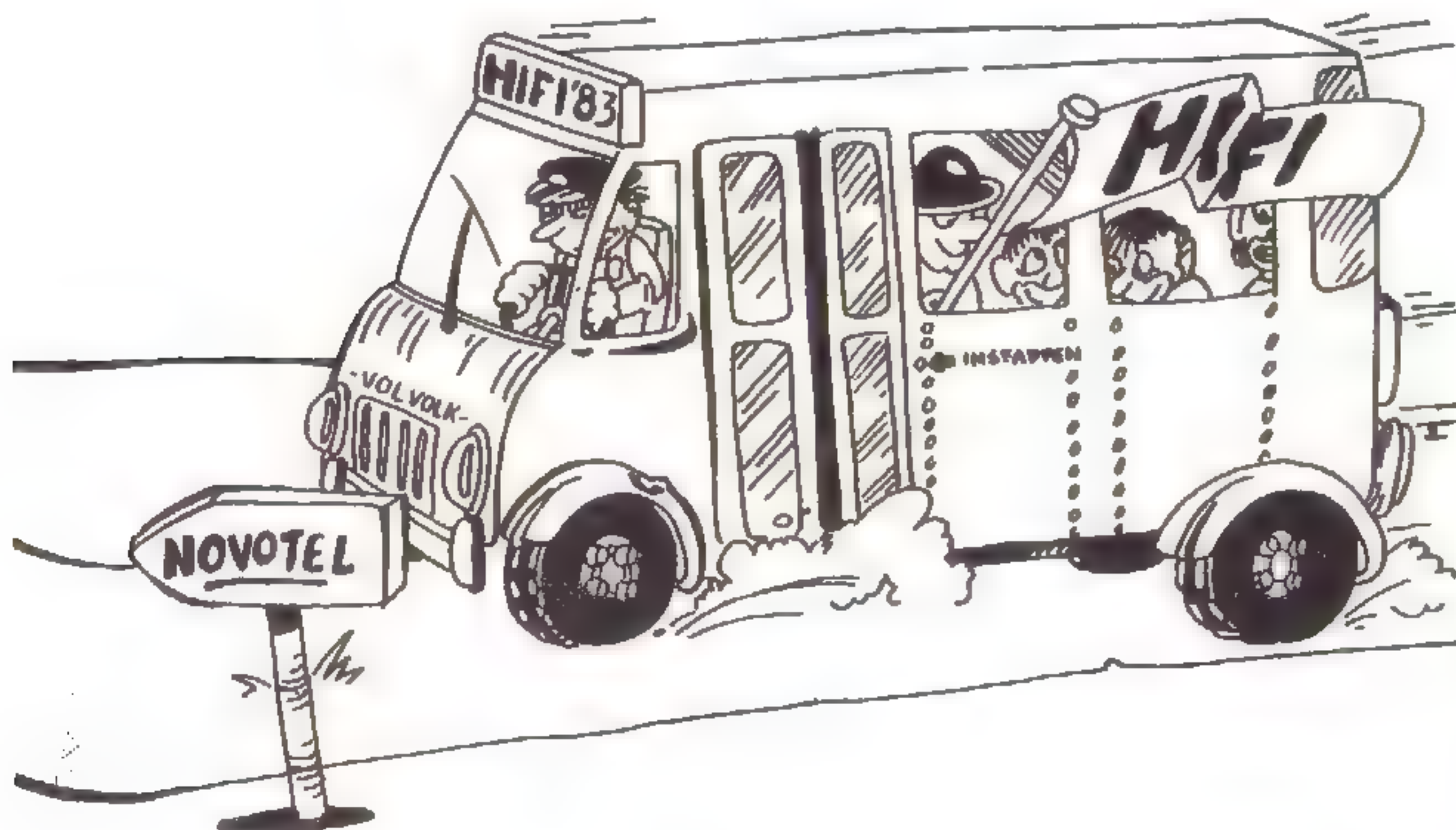
Het geluid is te scherp in het hoog. Verder klinkt alles wazig en nog vlakker dan de anderen.

### YAMAHA A-500

Dit is een op alle punten "redelijk" klinkende versterker. Hij mist net iets aan diepte en detailering in vergelijking met de besten in deze test.

KONKLUSIE  
LUISTERTEST

Aan het eind van de test hebben we de panelleden nog gevraagd ieder voor zich de volgorde van hun voorkeur aan te geven. Dit leidt tot de volgende konklusie : Denon en NAD delen de 1e plaats, met Harman Kardon en Onkyo samen als goede 2e, spoedig gevolgd door de Luxman 410 en vervolgens Yamaha. Daarna komt Technics, dan Kenwood, en Luxman 230 en Sansui sluiten de rij.



## EIND-RESULTAAT

Gezien de metingen, het luisterresultaat en de technologie, hebben we een voorkeur voor NAD en Harman Kardon.

Ook Denon en Onkyo komen redelijk mee en zullen, ook gezien de betrouwbare constructie, jarenlang een uitstekend en plezierig geluid geven. De overige versterkers waren van duidelijk mindere kwaliteit.

De Luxman L 410 heeft wat extra faciliteiten, waardoor deze ver-

sterker aantrekkelijk kan zijn. Wel moet ons van het hart, dat we dit apparaat, gezien de prestaties, wat (te) duur vinden. Men dient er rekening mee te houden, dat er met sommige luidsprekers (electrostaten) problemen kunnen ontstaan.

Yamaha spreekt aan door de eenvoudige en strakke vorm en deze versterker zal ook met complexe luidspreker-belastingen geen problemen geven.

De resterende versterkers tasten het geluid dusdanig aan, dat we ze niet kunnen aanbevelen.

We vinden dat erg spijlig en hebben de importeurs resp. fabrikanten tijdig om commentaar gevraagd.

Gezien de prijs en de prestatie is de Harman Kardon PM 650 opgenomen in onze medium budget referentie.

## REAKTIE FABRIKANTEN

### HAAGTECHNO

Er is een telex met uw bevindingen naar de fabriek gegaan. We wachten op antwoord.

### KENWOOD

De heer Ogawa van de Kenwood hoofdvestiging in Brussel, is naar Rotterdam gekomen om met eigen oren de zaak te beluisteren. Zijn inziens was de stroombegrenzing te rigoreus.

Hij had een gewijzigd model bij zich waar de stroombegrenzing geheel uit verwijderd was. Die versterker klonk weliswaar wat strakker, maar de stereo diepte bleef ontbreken. Aan de hand van het schema werd vastgesteld, dat er sprake kon zijn van fasemodulatie; we wachten nog op een reactie uit Tokyo.

## TEMPOFOON

De Sansui AU-D55-X wordt in zijn huidige vorm niet meer verkocht. Er is door de technische man van deze importeur een wijzigingsvoorstel naar de fabriek gestuurd. Als het gewijzigd model er is zullen we daar op terug komen.

## AUDIOSCRIPT

Ten aanzien van de ons ter inzage gegeven meetresultaten, komt het ons voor, dat de uitgevoerde metingen wat eenzijdig zijn.

De versterkers zijn op een aantal manieren op afgegeven vermogen gemeten en voorts op S/R afstand en stabiliteit beoordeeld. Geen of weinig aandacht is gegeven aan andere ons inziens zeker ook relevante metingen, zoals kanaalscheiding, frequentiearakteristiek, werking en effectiviteit der toonregeling en filters, intermodulatie-, harmonische vervorming etc.

Ook de volgens ons zeer belangrijke meting van de "overall" frequentiearakteristiek bij aansluiting van een dynamisch pick up element bleef kennelijk achterwegen.

Volgens onze ervaringen zitten hier nu juist de belangrijke HOORBARE verschillen en niet in de eindversterkers.

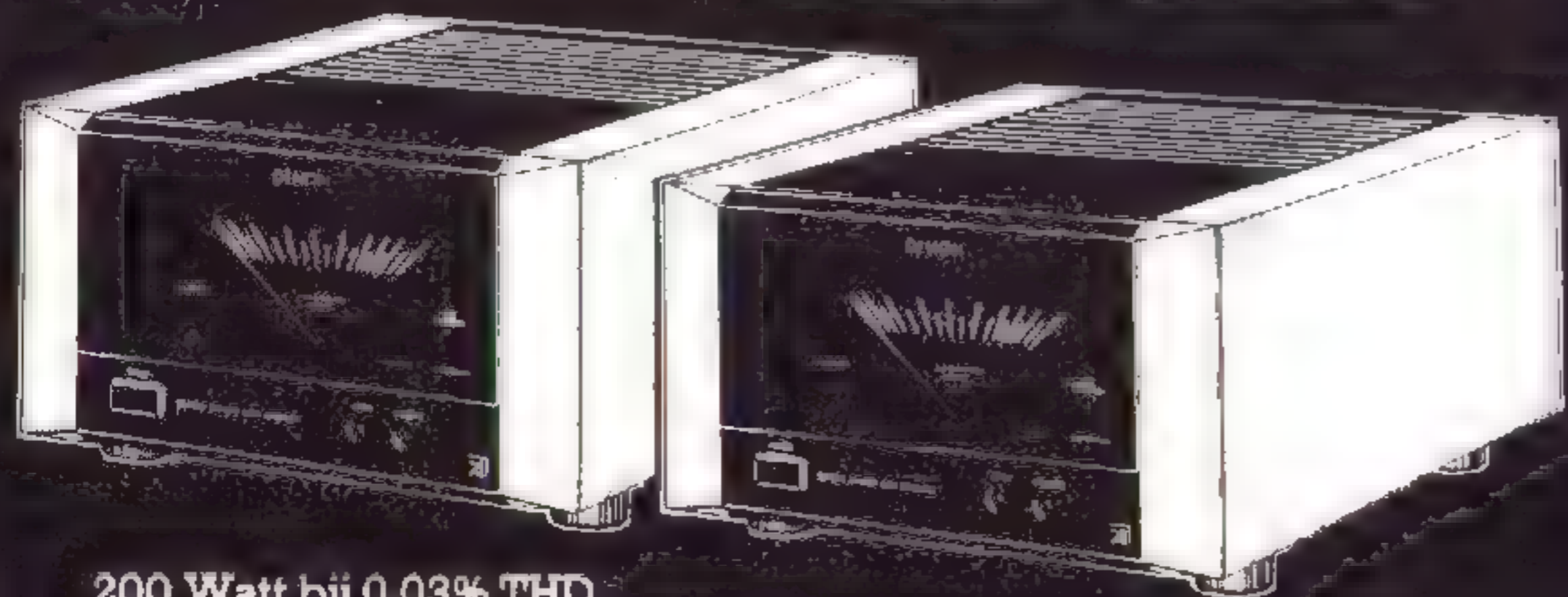
De uitgevoerde vermogensmetingen in 1,4 ohm lijken ons weinig interessant; 1,4 ohm is wel een zéér lage impedantie-waarde, waarbij bij veel versterkers reeds lang de beveiliging in werking treedt.

Een ander nadeel van het meten aan een 8 ohm simulatie is, dat geen enkele vergelijking op het punt van vermogen mogelijk is met andere versterkers, waarbij de conventionele meetmethoden zijn toegepast.

Tot slot nog twee punten in het kort:

De L 410 is volgens onze proeven volkomen stabiel, oscilleert niet en behoort tot de groep der strikte "niet rokers" onder iedere belasting. Verder zijn wij van mening, dat de geconstateerde klankkleur verschillen tijdens de luisterproeven wel érg groot zijn. Als de verschillen zó groot waren zou ons vak dan niet veel gemakkelijker zijn.....

## DENON POA - 8000:



- 200 Watt bij 0,03% THD.
- Niet tegen gekoppeld (mond-NFB) ultra stabiele klasse A monoversterker zonder TIM vervorming.
- "Real & real time" versterking zonder fase afwijkingen en instabiliteit. Stijgtijd puls weergave ca. 380 Volt/ $\mu$  sec.
- Frekwentie weergave gebied 1 Hz - 200 Hz, -3dB.
- Meetbereik vermogens display 55 dB.
- Auto diagnose display bij circuit en temperatuur afwijkingen.

PENHOLD BV

Isarweg 6 - 1043 AK AMSTERDAM - Tel. 020-114957\*

# EEN ELEMENT VOOR ZES GULDEN

door Henk Schenk

Bij zo'n kop boven een artikel zou men misschien een verslag verwachten van 3 goedkope keramische elementjes. Voor diegenen die echter geïnteresseerd zijn in echte klasse-elementen zal dit verslag toch echt van toepassing zijn. "f 6,-" heeft niets uitstaande met de prijzen van deze elementjes, maar met het uiterlijk. De elementjes hebben namelijk elk de vorm van 8 op elkaar gestapelde kwartjes. Uit deze ronde vorm steekt onderaan, aan de voorzijde, een naalddrager naar buiten en men ziet ook de voorste magneetpool. Aan beide flanken zijn inhammen gemaakt voor de moertjes van de bevestigingsschroeven en aan de achterkant is een blokje aangebracht met 4 aansluitpennen.

We kennen deze vorm in meer of mindere mate al van het Zenn element en de Linn Asak (afkomstig uit de Supex fabriek in Japan), zoals eveneens de feitelijke voorloper van deze elementen, het Mark Levinson element, van de Supex fabriek vandaan kwam. Ook ons drietal is van Japanse origine, maar zij zijn speciaal door het Amerikaanse bedrijf Klipsch geadopteerd. Het is ook Klipsch die de elementen onder zijn naam distribueert.

## Drie verschillende elementen

In veel opzichten zijn de MCZ elementen identiek aan elkaar. Het zijn alle laag-ohmige, lage uitgangsspanning MC elementen. Ze bezitten allen de Vital naald die (in Japan) nogal furore maakt en een samarium-cobalt magneet. Ook het materiaal voor de magneetpolen is uitgezocht voor maximale magnetische transmissie. Verder hebben de elementen een voor MC normen gemiddelde compliantie.

Het onderlinge verschil van de vier elementen zit puur in het gebruik van verschillende materialen voor de naalddrager.

Deze materialen zijn achtereenvolgens :

Aluminium voor de MCZ-2  
Boron voor de MCZ-7  
Saffir voor de MCZ-10  
(Diamant voor de MCZ-110; deze vierde bestaat wel, maar was niet beschikbaar en zal dus niet worden besproken).

Deze vier soorten materialen worden tegenwoordig vaker gebruikt voor de cantilever, waarbij zaffier en diamant direkt geassocieerd worden met de Dynavektor "karats".

Wel is mij opgevallen, dat de saffieren cantilever de gewone lengte van 8 mm heeft en dus niet 2,5 mm of korter van de Dynavektor elementen. Als dit voor de diamanten versie van Klipsch ook 8 mm bedraagt, zal de prijs er niet om liegen en vele malen hoger moeten liggen dan de Dynavektor diamant. Ook de saffieren versie van Klipsch kan nauwelijks goedkoop uitvallen. Tevens moet ik vermelden dat de opgegeven complianties variëren van 9 tot 11 x 10 (-6) cm/dyne. Dit kan een kwestie van verschillende interne afstellingen zijn, maar het kan ook zijn dat de verschillende effectieve tipmassa's hier de oorzaak van zijn. Dan ga ik er wel van uit dat de opgegeven complianties de dynamische complianties zijn en niet de statische, waarop de effectieve massa geen (of nauwelijks) invloed heeft.

## Luisteren voor iets meer dan zes gulden

Deze luisterervaring is des te interessanter, omdat hier de invloed van de naalddrager geïsoleerd kan worden. Weliswaar zijn er nog meer variabelen, zoals instelling en head-shell, maar de variatie hierin is bewust zo klein mogelijk gehouden. Intern in het element kunnen ook nog variabele factoren een rol spelen, die we hier helaas

voor lief moeten nemen.

Een punt dat ik duidelijk wil maken, is dat de luistertest is gedaan voordat de meetresultaten bekend waren en zelfs voordat de prijs bekend was, zodat die op de luisterresultaten niet van invloed zijn geweest.

Na enig luisteren was duidelijk, dat we met een dermate hoge kwaliteit van doen hebben, dat voor vergelijking alleen de referentie EMT in aanmerking kwam. De DL 303 en DL 305 van Denon waren duidelijk niet goed in staat om als referentie te kunnen dienen. Voor de goede orde vermeld ik nog even dat alle elementen zijn gemonteerd in een DV 505 arm van Dynavektor, gemonteerd op een BL-91 van Micro, die vrij ingrijpend is gemodificeerd.

De draaitafel staat verbonden met de Accuphase C-220 voortrap, die via de Aitos eindversterker speelt in B&W DM7 luidsprekers en Quad ESL's (de oude!).

Gezien de vrij lage compliantie leek de Mission arm (774) te licht, dus die is er niet bij betrokken.

## De MCZ-2

Dit element met aluminium naalddrager is duidelijk de minste van de 3.

Het laag is in vergelijking met de andere 2, of de EMT, iets aan de wollige kant (maar nog steeds erg goed; duidelijk een goed punt van alle drie). Het stereobeeld is zeer breed, maar mist wat precisie. Het geluid is vrij direct. Het dynamisch bereik is niet uitzonderlijk groot.

Midden en hoog verliezen wat detail en klinken wat slordig. Het geluid is vrij warm en heeft body, maar mist het uiterste aan definitie. Dit element is nog wel vergelijkbaar met een DL-303 of 305. In het laag wint deze klipsch, maar midden en hoog van de DL 303 met v.d. Hul naald zijn iets duidelijker.

## De MCZ-7

Deze boron uitvoering plaatst zich vrijwel onmiddellijk in de topklasse. Het geluidsbeeld kenmerkt zich door een ietwat relaxed geluid en daarmee iets minder direct dan bij de andere elementen. Het effect is dat het beeld in de diepte is geschoven. De stemmen hebben iets

minder "body", vergeleken met de referentie of de MCZ-10.

In de breedte is het beeld iets kleiner, maar heel erg precies en stabiel. Maar het beeld blijft iets aan natuurlijke warmte en ruimte ontberen. Het laag is zeer fraai doortekend en goed strak en vol.

Het sterke punt van dit element is duidelijk de dynamiek. Hiermee verslaat hij de MCZ-10 net en is vrijwel de gelijke aan de EMT.

Al met al een zeer muzikaal element, met een fraaie doortekening, zonder een spoor van agressie. Het ligt in niveau duidelijk boven de Denon 305 maar mist iets van de natuurlijkheid van de EMT.

## De MCZ-10

Dit element nadert de referentie op bijna alle punten. Deze saffieren uitvoering geeft een zeer precieze en natuurlijke ruimte illusie. Alleen in de breedte blijft het nog wat achter bij de EMT.

Het is zelfs iets kernachtiger dan van de EMT.

De detaillering is zeer groot en hierin onderscheidt de saffier zich van de andere twee. Het midden en hoog is een fractie slordiger dan de EMT maar duidelijk veel beter dan de overige elementen.

Het element is dynamisch goed, maar blijft achter de EMT en ook net achter de boron uitvoering. Dit minpuntje is echter niet storend en werd pas duidelijk nadat de meetervaring bekend was. Hiernieuwds luisterend kon dit toen inderdaad worden vastgesteld.

Qua niveau dus nog net iets onder de EMC maar boven de boron uitvoering.

## Praktische tips

Aangezien spoelimpedantie zeer laag is, kunnen alle drie de elementen laagohmig worden afgesloten. Hierbij geldt hetzelfde als voor de EMT: 5 à 10 ohm is optimaal. Al bij 10 ohm worden de elementen iets feller en gaan doortekening missen.

De te gebruiken arm moet niet al te licht zijn, een stevig loeder dus.

Een zeer aangename kennismaking met elementen van een merk, beter bekend door zijn luidsprekers. Vooral de boron en saffieren uitvoering heb ik met genoeg mijn

draaitafel laten bezoeken. Een aanrader zonder voorbehoud.

Tot slot nog de prijzen van deze elementen, die beduidend hoger liggen dan 8 kwartjes per stuk. Toch was ik verrast door de gunstige prijsstelling, zeker in het geval van de MCZ-10, de "Ruby".

Importeur = Audio Import

Going Prijs MCZ-2 : f 750,-

Going Prijs MCZ-7 : f 1450,-

Going Prijs MCZ-10: f 1250,-



De Klipsch wordt geleverd in een luxe verpakking.

## ERVARINGEN MET DE MEETPLAAT

Op het gehoor zijn met de Erato Testplaat de volgende zaken vast te stellen.

	MCZ 2	MCZ 7	MCZ 10
	-----	-----	-----
Snijsnelheden bij 1 K	tot 20 cm/s	tot 20 cm/s	tot 20 cm/s
Idem 2,5 K	tot 28 cm/s	tot 28 cm/s	tot 28 cm/s
Idem 5 K	tot 20 cm/s	tot 20 cm/s	tot 20 cm/s
Intermodulatie 2 tonen			
5 + 5,4 K	Zeër goed	Zeër goed	Zeër goed
8 + 8,4 K	Goed	Zeër goed	Zeër goed
Tertsruisen met 10 en 12,5 K	Goed	Redelijk 12,5 K goed!	Zeër Schoon
Spoortests 300 Hz.	69 mu	69 mu	60 mu
Intermodulatie met hoge snijsnelheden			
4000 Hz. + 400 Hz. Lateraal	tot 16,9 cm/s piek	tot 16,9 cm/s piek	slecht ontspoord
4000 Hz. + 200 Hz. Lateraal	tot 12,7 cm/s piek	tot 12,7 cm/s piek	tot 7,9 cm/s piek
4000 Hz. + 400 Hz. Verticaal	redelijk 16,2 cm/s piek	goed 16,2 cm/s piek	goed 16,2 cm/s piek
Overspraak			
300 Hz. 50 mu	31/28	30/29	27/28 dB
1000 Hz. 20 cm/s	34/30	34/33	23/27 dB
5000 Hz. 14 cm/s	30/29	27/26	24/25 dB



De MCZ 2 ongemonteerd



De MCZ 7 gemonteerd in de Dynavector Shell

# ZAALAKOESTIEK IV

door H.L. Han

We gaan verder met het gedrag van de luidspreker in de huiskamer. Er is nogal wat zin maar zeker ook onzin in omloop. Zoals zal blijken zijn er verschillende benaderingen mogelijk bij het ontwerpen van een luidspreker. De techniek is een beperkt hulpmiddel en van het horen weten we ook nog niet alles. Desondanks zijn er wegen aan te geven, waarlangs de akoestiek beter tot zijn recht komt. Het blijft echter, zoals zo vaak, berusten op compromissen. Eerdere artikelen vindt u in A&T 82/2, 83/2 en 83/3.

De vorige keer was al uitgelegd waarom reflekerende boxen niet de ruimtelijkheid van een concertzaal kunnen geven. Via de richtkarakteristiek hebben we wel invloed op de verhouding tussen direkt en gereflekt geluid, maar de nagalmtijd en de aankomsttijden van de reflekties liggen vast door de afmetingen een vorm van de kamer.

## Nogmaals vroege reflekties

De enige mogelijkheid om de ruimtelijke indruk van een grote concertzaal in een kleine ruimte te creëren is door de vroege zaalreflekties kwa richting, amplitude en vertraging na te bootsen met behulp van een vertraginglijn en een stel luidsprekers. In A&T nr. 82/1 werd reeds op deze methode van zaalsimulatie ingegaan en we zullen er in deze serie nog uitvoeriger op terugkomen.

Met betrekking tot het voorgaande kunnen hier een paar opmerkingen gemaakt worden.

Ten eerste is zaalsimulatie de enige juiste methode om het gereflekteerd geluid in de huiskamer te versterken. Optimale weergave van symfonische muziek vereist dat de vertragingen langer dan 20 ms ingesteld worden. Het gevaar van meer dan levensgrote geluidsbronnen is bij deze methode dus geheel afwezig.

Ten tweede biedt de zaalsimulator een uitweg voor het equalizerdilemma.

Wanneer de equalizer tussen de stereoversterker en de zaalsimulator geschakeld wordt, kunnen we de

kamerresponsie egaliseren zonder de transientweergave van de twee stereokanalen aan te tasten. Ook hier kan men spreken van de enige juiste methode, want de pieken en dalen in de frekwentieresponsie worden veroorzaakt door de kamerreflekties. Dus is het beter om de reflekties aan te pakken en het direkte geluid ongemoeid te laten. Een bijkomend voordeel is dat we slechts één signaal (mono =  $l + r$ ) hoeven te bewerken, zodat we voor hetzelfde geld in tertsen kunnen egaliseren voor de lage frekwenties in plaats van in oktaven voor twee kanalen.

## Het Geluidsveld in de Huiskamer

Laten we nu eens nader bekijken hoe het direkte en het gereflekteerde geluid samen het geluidsveld opbouwen.

Als uitgangspunt nemen we een puntbron, die het geluid in alle richtingen even sterk afstraalt. In het vrije veld gemeten (m.a.w. bij afwezigheid van reflekties) zal het geluidsdrukkniveau 6 dB dalen bij verdubbeling van de afstand tot de bron. Is de geluidsbron geen rondstraler, dan zullen we bij gelijk akoestisch vermogen in de hoofdrichting van de bundel een hoger geluidsdrukkniveau meten. De mate waarin de bron richt, geven we aan met de richtfactor  $Q$  (niet te verwarren met de kwaliteitsfactor).

De richtfactor is de geluidsintensiteit in één bepaalde richting gedeeld door de intensiteit, die op dezelfde plaats geproduceerd zou worden door een rondstralende puntbron, als deze hetzelfde akoestische vermogen afstraalt.

**AUDIO  
& TECHNIEK**

Bij een rondstraler of bolbron heeft  $Q$  dus de waarde 1. Naarmate de bron sterker richt, neemt  $Q$  hogere waarden aan in de hoofdrichting (meestal de symmetrie-as of de hartlijn van de bron). Tot zo ver zijn vrije veld condities verondersteld.

Wat gebeurt er als we de bron in een gesloten ruimte plaatsen? Er ontstaat een galmveld, dat bij ideale diffusiteit gekenmerkt wordt door het feit dat we overal hetzelfde geluiddrukkniveau meten. Dit galmniveau is van twee factoren afhankelijk: het akoestisch vermogen dat de bron afstraalt en de zaalkonstante  $R$ , die aangeeft in welke mate akoestische energie uit de ruimte wegvloeit:

$$R = \frac{S_a}{1-a}$$

waarin  $S$  = totaal oppervlak van de kamer in  $m^2$

$a$  = gemiddelde absorptiecoëfficiënt.

De absorptiecoëfficiënt geeft de fractie aan, die van de invallende geluidsenergie geabsorbeerd wordt. Als deze b.v. 0,23 bedraagt wordt 23% door de muur geabsorbeerd.

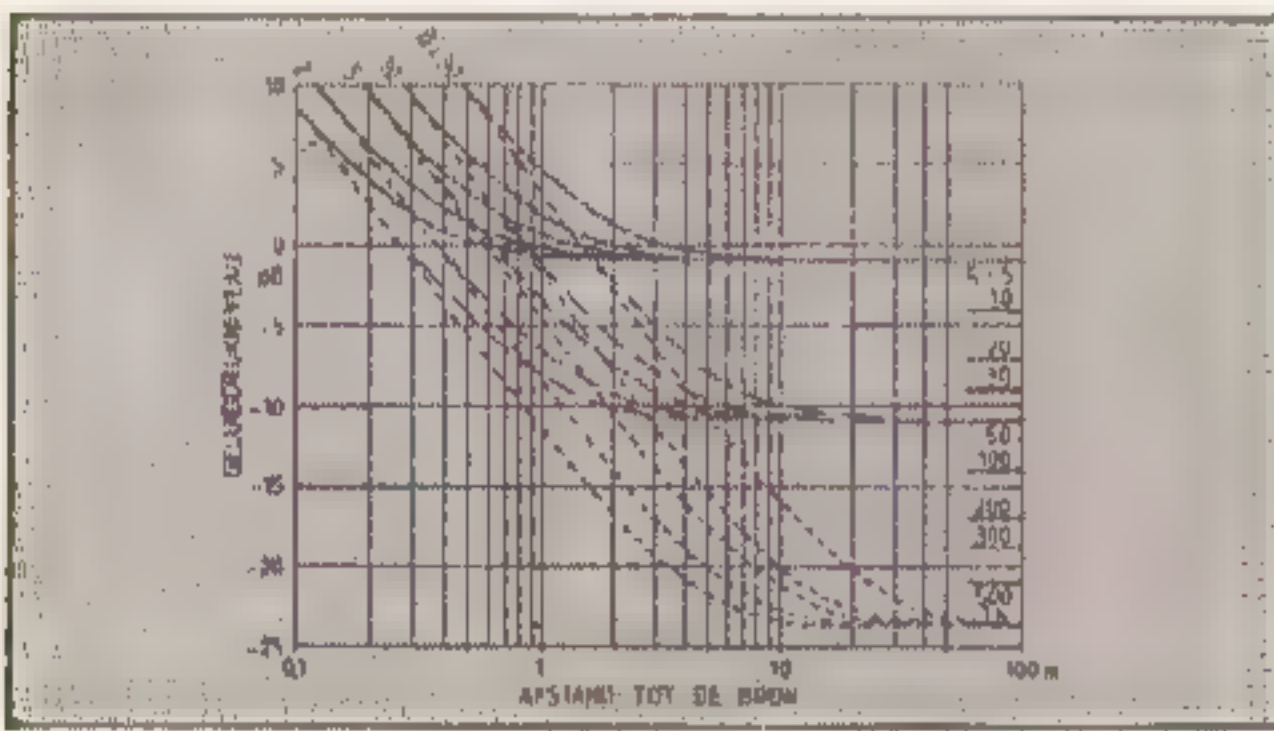


Fig. 19 Geluiddrukkniveau in een kamer als functie van de afstand tot de bron, voor verschillende waarden van de richtfactor ( $Q$ ) en de zaalkonstante ( $R$ ).  
0 dB = vermogensniveau (naar Bera- nek)

Fig. 19 geeft op grafische wijze weer hoe de verschillende factoren het geluidsveld beïnvloeden. In de nabijheid van de bron overheerst het directe veld en we zien dat het geluiddrukkniveau daalt wanneer we ons van de bron verwijderen. Tot we een gegeven afstand bereiken, die we de galmstraal noemen, waar de curve overgaat in een horizontale lijn. Vanaf dit punt overheerst het diffuus veronderstelde galmveld, dat onafhankelijk is van de richtfactor en de plaats van de bron.

Boven ca. 500 Hz is dat voor de huiskamer een korrekte veronderstelling. Bij lagere frequenties zal door de geringe modedichtheid het galmveld niet overal even sterk zijn en afhangen van de plaats van de bron.

Afgezien van deze effecten, zien we in fig. 19 dat het geluiddrukkniveau in het directe veld alleen

afhankelijk is van de richtfactor en de afstand en in het galmveld van de zaalkonstante.

## Luidspreker-ontwerpers van de Tweede Kategorie

Allison en Berkovitz publiceerden in 1972 een interessant artikel over de akoestiek van huiskamers, waarin de kurven in fig. 19 onder de loep werden genomen. Als voorbeeld namen zij een kamer van  $4,3 \times 7 \times 2,4$  m met  $\bar{a} = 19$ .

Bij een luidspreker, die tegen een muur geplaatst wordt en gelijkmatig over de halve ruimte straalt, wat voor lage en middenfrequenties in de meeste gevallen opgaat, is de richtfactor gelijk aan 2.

Met deze gegevens vinden we voor de galmstraal ca. 1 m. Het directe veld en het galmveld zijn op deze afstand even sterk. Op 2 M is het directe geluid 6 dB onder het galmniveau gedaald en is het zijn dominerende rol goeddeels kwijtgeraakt. De minimale luisterafstand bedraagt 2,5 à 3 M.

Dus geldt voor luidsprekers met lage richtfactor - dat zijn praktisch alle moderne boxen, die dome tweeters bevatten - dat ze doorgaans in het galmveld beluisterd worden.

De metingen die Allison en Berkovitz in 10 luisterkamers deden, gaven een bevestiging van deze theorie. In een galmkamer gemeten frequentie karakteristieken zouden om deze reden meer relevant zijn dan dode kamer responsies. Zulke Wanneer men in een dode kamer meet, meet men meestal op één punt in de ruimte en dat geeft natuurlijk geen goed beeld van wat er totaal afgestraald wordt, wanneer de luidspreker geen bolvormige richtkarakteristiek heeft. Door op een groot aantal punten op een bol rondom de luidspreker de geluiddruk te meten, te kwadrateren en te integreren, krijgen we een beter idee van hoeveel akoestisch vermogen er in alle richtingen gedistribueerd wordt.

Een meer elegante methode is in een galmkamer te meten. De geluidsgolven, die de luidspreker onder verschillende hoeken uitzendt, bereiken na vele weerkaatsingen de meetmikrofoon en zo wordt er mooi over alle richtingen geïntegreerd. Voorwaarde is wel dat de modedichtheid voldoende groot is.

In de huiskamer wordt hier niet bij alle frequenties aan voldaan en dus is een representatieve luidsprekerresponsie er niet door een enkele meting te krijgen.

**AUDIO**  
**& TECHNIEK**



Dit was voor Allison en Berkovitz de aanleiding om in een aantal huiskamers te meten en uit te middelen. De gemiddelde responsie van een stel AR-3a's, die zij hierbij gebruikten, bleek een deuk van 4 dB bij 200 Hz en een kleine bobbel bij 400 Hz te vertonen. Voor deze frequenties is de afstand tussen het front van de box en de muur erachter precies gelijk aan een kwart resp. halve golflengte, zodat als oorzaak interferentie tussen direkt en gereflekteerd geluid aangewezen kon worden.

Allison zette het onderzoek alleen voort, waarbij hij zich toespitste op de invloed van de nabijzijnde kamerwanden op de weergave van lage tonen.

Dit resulteerde uiteindelijk in onder eigen naam gefabriceerde boxen, waarbij de afstand tussen de woofers en de achterliggende wand zo klein mogelijk was gemaakt. De woofers en tweeters zijn niet direkt naar de luisteraar gericht, maar meer naar de zijwanden of het plafond. Zodoende wordt er meer akoestische energie door de naastliggende wanden gereflekteerd en het verschijnsel van de meer dan levensgrote bronnen kan de kop opsteken. Aan de faselineariteit wordt bij deze ontwerpfilosofie totaal geen aandacht besteed.

## Twijfelachtige Veronderstellingen

Als belangrijkste konsekwentie van het overheersende galmveld vonden Allison en Berkovitz dat voor de spektrale beoordeling van het geluid de vermogensresponsie meer bepalend is dan de dode kamer responsie.

Een andere gevolgtrekking, die zij maakten, hebben zij zonder enige poging tot experimentele verifikatie als waarheid aangenomen. Wanneer twee of meer luidsprekers in een box in hetzelfde frequentiegebied werkzaam zijn, zoals bij de AR LST en de Allison boxen, ontstaan door interferentie onregelmatigheden in de frequentieresponsie en de richtkarakteristiek. Deze interferentie-effecten zouden volgens Allison en Berkovitz in het galmveld niet hoorbaar zijn.

Dit lijkt een nogal voorbarige konklusie, wanneer we aan het precedentie-effect denken.

Ondanks de aanwezigheid van sterkere reflecties zijn onze gehoororganen in staat het direkte geluid te onderscheiden en wat interferenties precies doen weten we niet. Het is onbegrijpelijk dat zulke eenvoudige zaken nog nooit serieus zijn onderzocht.

Verder was er bij de berekeningen uitgegaan van een geschatte  $Q$ , gelijk aan 2 en er werd aangenomen, dat deze waarde voor het hele audio gebied geldt. We zullen in de volgende aflevering zien dat metingen aan luidsprekerboxen een allesbehalve konstant verloop van de  $Q$  tonen.

Een nog groter vraagteken moeten we plaatsen bij een veronderstelling, die voor beide categorieën van luidsprekerontwerpers een uitgangspunt vormt: hoe groter de openingshoek, hoe beter.

Het is duidelijk dat het stereoeffekt bij boxen met een sterke richtwerking in een beperkt gebied hoorbaar is. Maar dat wil niet zeggen dat een bolvormige richtkarakteristiek het optimum is.

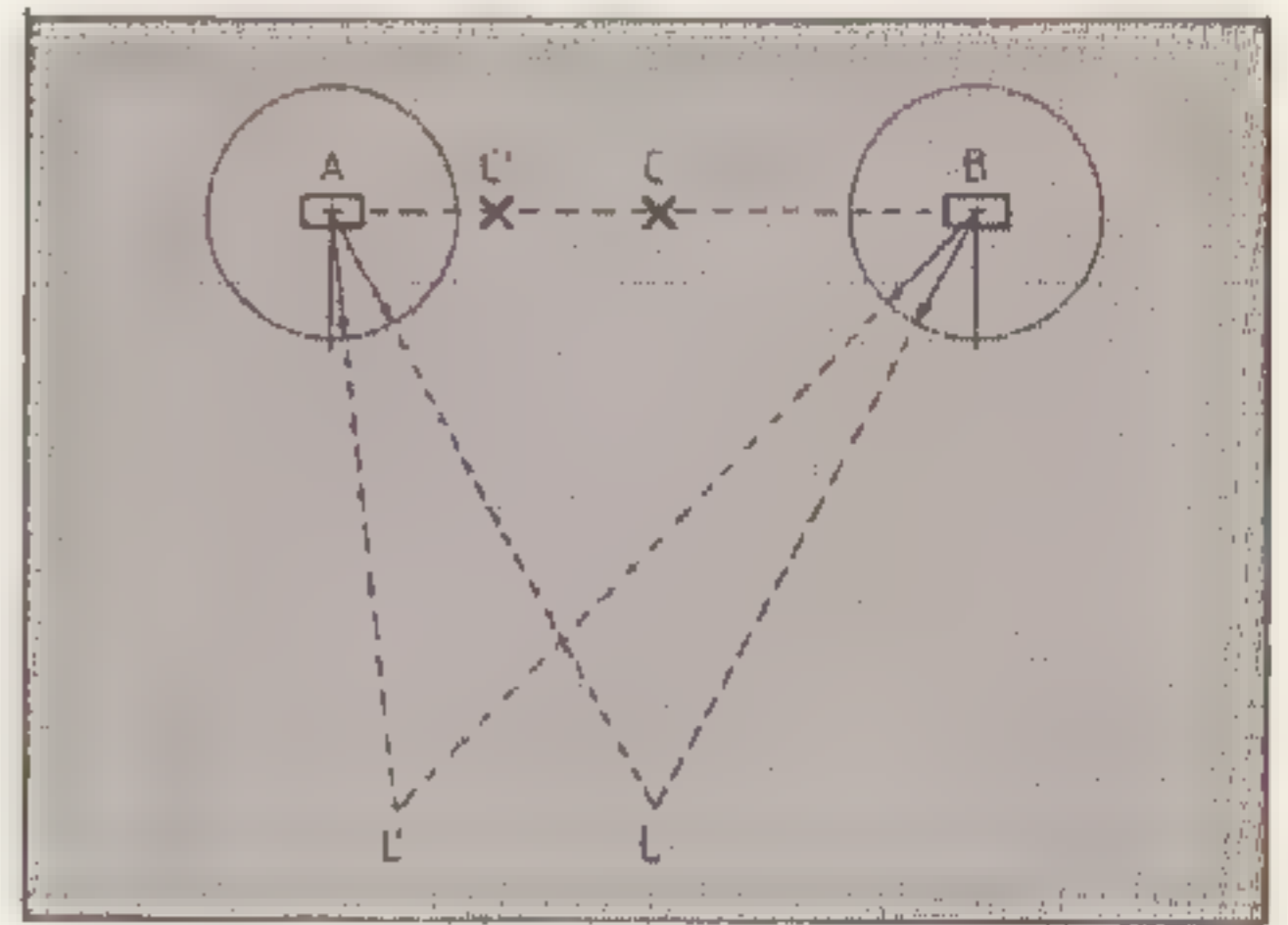


Fig. 20 Stereolokalisatie bij rondstralers.

Een virtuele bron C midden tussen twee luidsprekers A en B wordt door de luisteraar L op de juiste plaats gehoord, als hij zich op de middelloodlijn bevindt (fig. 20).

Verplaatst hij zich naar links, dan komt hij dichterbij A en verder van B te staan. Het geluid van B zal zwakker zijn en later aankomen dan het geluid van A, waardoor de virtuele bron zich naar links verplaatst (C').

Wanneer we hem in het midden willen houden, dan moeten we zorgen dat luidspreker A minder energie naar L' straalt dan luidspreker B.

Hoeveel luider of zachter de luidsprekers in een bepaalde richting moeten zijn, kan berekend worden.

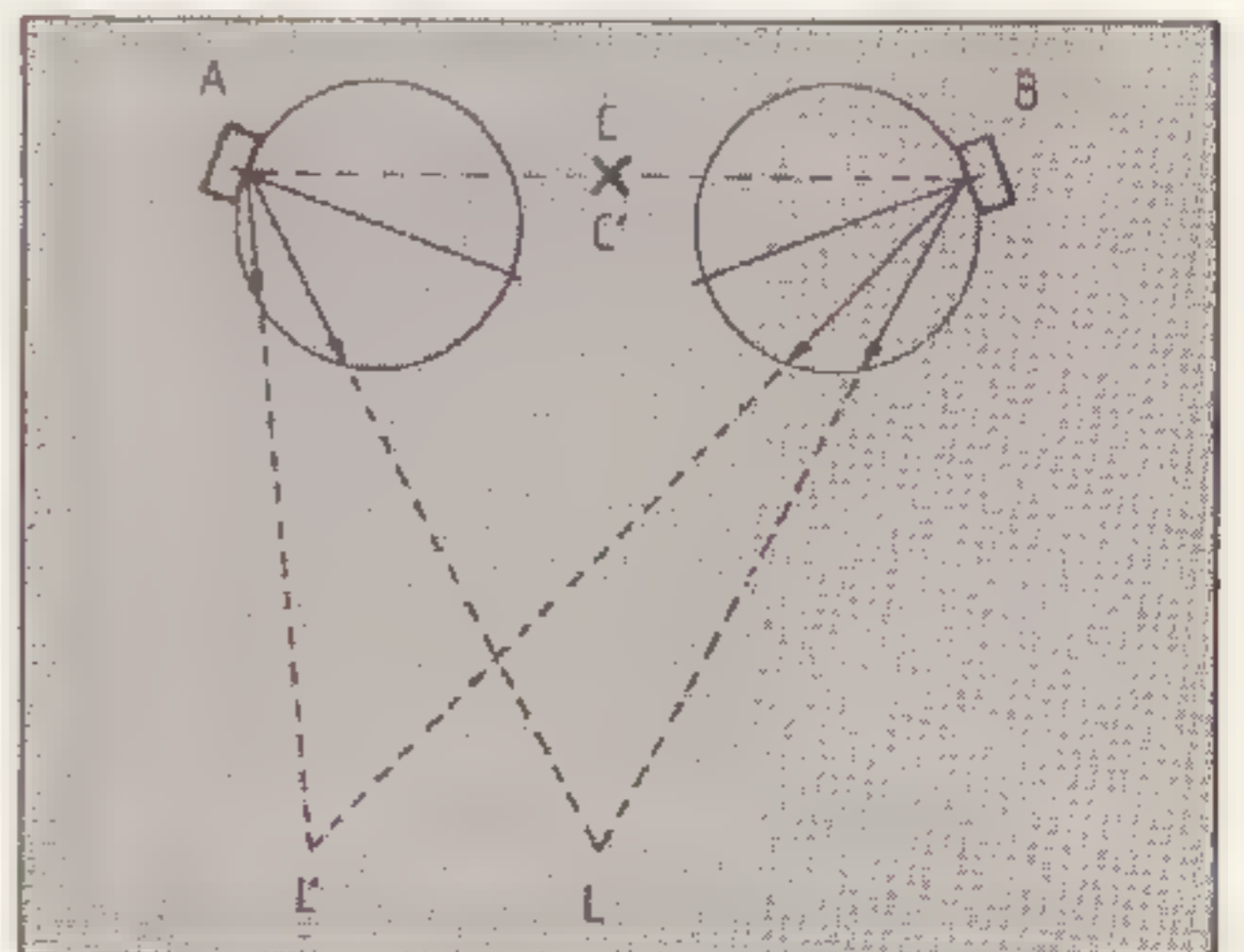


Fig. 21 Lokalisatie bij optimale richtkarakteristiek

G. Slot heeft in het boekje "Geluidskwaliteit", dat in 1963 verscheen, voorgesteld luidsprekers met een enkelzijdig cirkelvormige richtkarakteristiek te gebruiken (fig.21).

Een recenter verhaal komt van Crabbe (Hi-Fi News). De richtkarakteristiek moet bij zulk een luidspreker opstelling frekwentie-onafhankelijk zijn, want alleen dan is de frekwentiekarakteristiek, op een konstante faktor na, plaatsonafhankelijk.

## De Luidspreker van de Toekomst

In het verticale vlak is de enige eis, dat het direkte geluid zo sterk mogelijk moet zijn.

### Eenheden en Referentieniveaus

Wat men als geluid waarneemt bestaat uit minieme fluktuaties van de luchtdruk. De effectieve geluidsdruk geldt als objektieve maat voor de geluidsterkte en wordt uitgedrukt in pascal of Pa., welke gelijk is aan een newton per vierkante meter.

Doorgaans wordt het geluidsdruk-niveau aangegeven in dB boven een referentiedruk van 20 micropascal (uPa), waar de gehoordrempel ligt voor een 1000 Hz toon. De pijngrens ligt bij 20 Pa of 120 dB, wat nog zeer gering is vergeleken met de barometrische druk van 0,1 megapascal (MPa) oftewel 100.000 Pa.

In de engelstalige literatuur wordt het geluidsdruk-niveau vaak aangeduid met de afkorting SPL, wat staat voor Sound Pressure Level.

Energetische grootheden, die in de akoestiek gebruikt worden, zijn het akoestisch vermogen in Watt en de intensiteit in Watt/m<sup>2</sup>. Het vermogensniveau wordt uitgedrukt in dB boven een referentie -12 van 10 W/m<sup>2</sup>.

De geluidsintensiteit in een bepaalde richting is het vermogen dat door een eenheid van oppervlak loodrecht op die richting stroomt. Deze grootheid is evenredig met de effectieve geluidsdruk in het kwadraat. Het intensiteitsniveau geeft men aan in dB boven -12 van 10 W/m<sup>2</sup>.

Aan precies dezelfde eis moeten "public adress" installaties voldoen.

Om te zorgen dat het gesproken woord in een grote zaal verstaanbaar blijft, moeten we het galmniveau zo laag mogelijk houden in relatie tot het direkte veld. Het middel om dit doel te bereiken is de lijnbron of de luidsprekerzuil, die in het verticale vlak een sterker richteffekt vertoont dan in het horizontale vlak. Er is een dubbele winst mee te behalen: ten eerste gaat de richtfaktor omhoog en ten tweede daalt het geluidsdruk-niveau slechts 3 dB bij verdubbeling van de afstand. De bundeling in het verticale vlak is een effect, dat op grote afstand van de lijnbron meetbaar is. Wanneer we hem maar lang genoeg maken en in het nabijheidsveld verkeren, dan zullen we van het richteffekt weinig last hebben.

Een voorbeeld van een hifi luidspreker, waarbij dit principe is toegepast, is de Beveridge, een 2 meter hoge elektrostaat.

Een lijnbron, die ook in het horizontale vlak een optimale richtkarakteristiek heeft, is nog niet te men koop. Bij zulke luidsprekers zal men doorgaans in het direkte veld zitten en dus minder afhankelijk zijn van de kamerakoestiek. De stereolokalisatie is ideaal en met een zaalsimulator heeft men het indirecte veld volledig in de hand. Dat was in grote lijnen waar we in de komende jaren naar moeten streven.

## Literatuur

R.F. Allison, R. Berkovitz, "The Sound Field in Home Listening Rooms", J.A.E.S., 20 (July/Aug 1972) No. 6, 459.

R.F. Allison, "The Influence of Room Boundaries on Loudspeaker Power Output", J.A.E.S. 22 (june 1974) No. 5, 314

R.F. Allison, "The Sound Field in Home Listening Rooms, II", J.A.E.S., 24 (Jan/Feb 1976) No. 1, 14

G. Slot, "Geluidskwaliteit", Kader reeks, Centrex, Eindhoven, 1963

J. Crabbe, "Broadening the Stereo Seat", Hi-Fi News & Record Review, 24 (June 1979) No. 6, 64; No. 7, 74

**AUDIO  
& TECHNIEK**

Bijna is het zover! Van 16 tot en met 20 september staan de deuren van het Novotel wijd open voor iedereen, die interesse heeft voor het audio-gebeuren in Nederland. HI FI '83 is een unieke gelegenheid om de belangrijkste importeurs van kwaliteitsprodukten te ontmoeten en hun nieuwste apparatuur te beluisteren. De show wordt begeleid door andere activiteiten, waaronder een door de stichting 'Audio Research Center'

georganiseerd symposium. Elders vindt u daarover meer. In deze kolommen vindt u vast een voorbericht van de exposanten met de belangrijkste nieuwtjes. Dit is natuurlijk slechts een voorbericht. Indien U álles wilt weten wat er nieuw aankomt dan moet U echt zelf gaan kijken. Noteer het nú in Uw agenda!

**ASCON**  
Energieweg 6  
3641 RT Mijdrecht

Bob van Dam zwaait bij dit bedrijf de scepter en laat graag de door hem gevoerde produkten zien. Dat zijn Audio Research, Harman Kardon, K.L.H., Grado, Infinity, Snell Acoustics en Ion Products. AUDIO RESEARCH is een bijzondere luidspreker fabrikant. Daarvan zijn de nieuwste SP-10 en de D-70 en wellicht de jongste telg, de

D 115 te zien. Bijzonder is in ieder geval de SP-12 die voor de liefhebbers om te smullen is.

Harman Kardon introduceert zijn nieuwe voor- en eindversterkers: de HK-825 en de HK-870. Natuurlijk zijn ook de andere produkten van HK te zien en te horen.

Infinity komt met een nieuwe reeks luidsprekers de RS-1 t/m RS-10. Enthousiaste analoge plaat-o-fielen dienen zeker te letten op de ION afspelerbeteraars.

**AMROH MUIDEN**  
Postbus 4  
1398 ZG Muiden

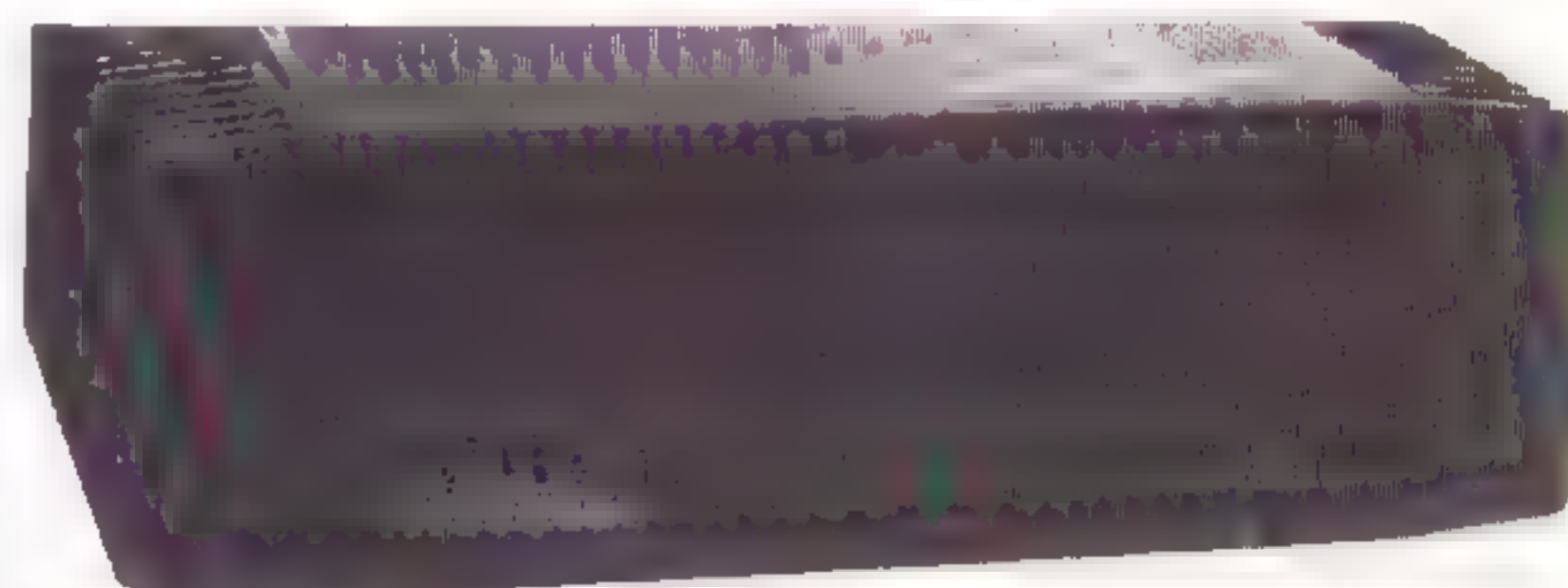
Het oudste audio import bedrijf in Nederland geeft ook acte de presence.

De heer M.A.T.H. Idema (Martin) zwaait sinds kort de scepter over de verkoop van audio componenten en hij zal u in Amsterdam alles graag laten zien en vooral horen.



Martin Idema

Het CANTON luidspreker programma wordt getoond. Nieuw van CANTON is de actieve subwoofer type '1 A'. Daarvan zijn de kantelpunten, de output én de ingangsgevoeligheid regelbaar. Daardoor kan deze luidspreker ingezet worden in elke denkbare installatie. AMROH is ook importeur van ACCUPHASE. Primeurs van dat merk op de HI FI '83 zijn o.m. de C280 regelversterker en de M-100 mono



eindversterkers. Van de C280 is een eenvoudiger versie afgeleid: type C-222, waarvan de prijs een aangename verrassing zal vormen. Terug van weg geweest is het merk HAFLER. Amroh distribueert de bouwkits in Nederland. Op de beurs worden regel- en eindversterkers gedemonstreerd en de audio hobbyisten moeten dat zeker gaan zien!

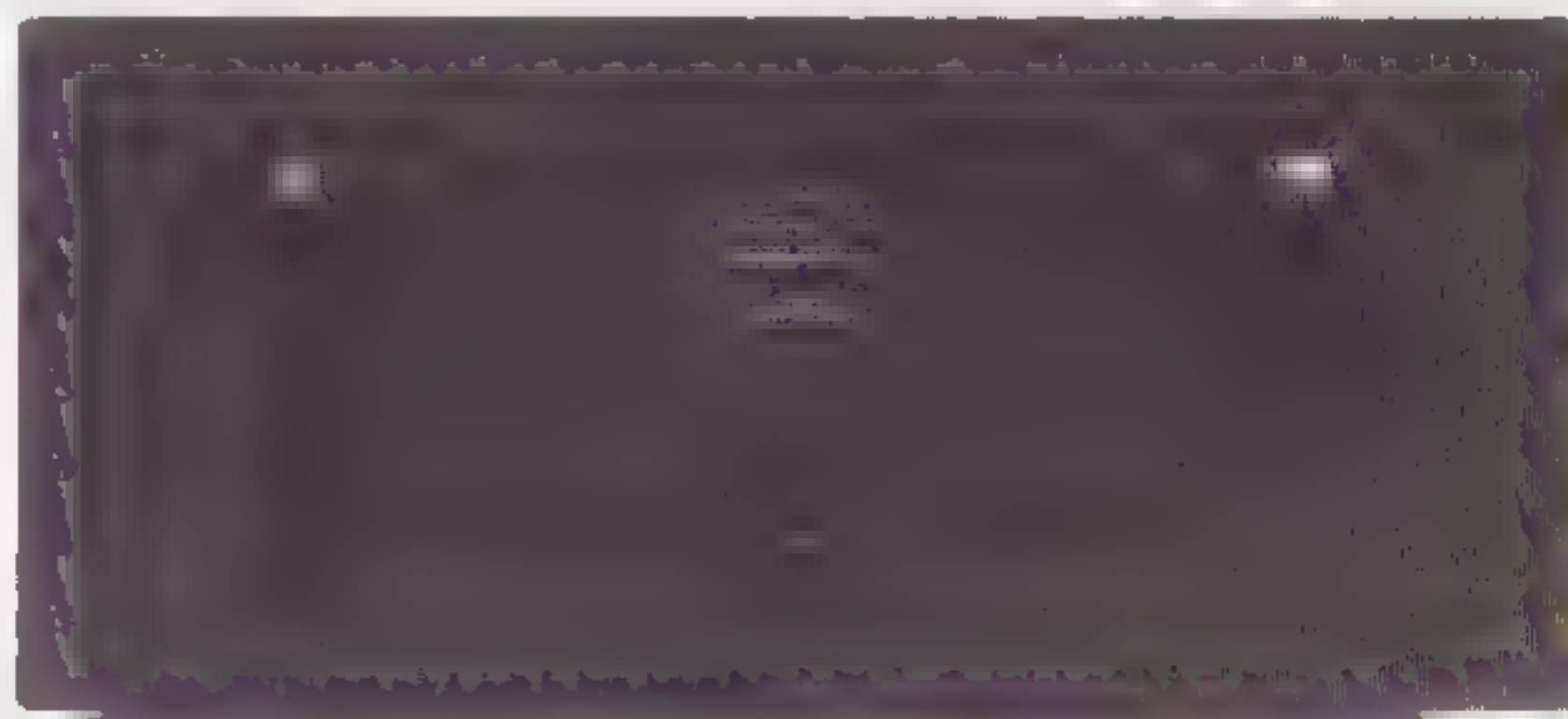
**AUDIAC**  
Ankermonde 1  
3434 GA Nieuwegein



Bert Bazuin is in HiFi-kringen bekend vanwege het hoge niveau van de door hem geïmporteerde apparatuur.

Op HI FI '83 laat hij de nieuwste modellen zien van Mark Levinsson, Bryston, A&R Cambridge, Jean Marie Reynaud en Fidelity Research.

Nieuw van Mark Levinsson zijn de ML-11 en de ML-12. Dit is een



eindversterkerkombinatie met een max. vermogen van 2 x 70 Watt. A&R Cambridge is nieuw in Nederland en biedt veel HiFi voor een redelijke prijs. In Frankrijk en Engeland gooit dit merk hoge ogen. Van J.M.R. zijn er de nieuwe modellen Cantate en Opus. De verving is heel bijzonder, daarmee wordt een grotere ruimtelijkheid verwezenlijkt.

**AUDIO COMPONENTEN** voor een betere geluidswaergave vindt U op  
**In het NOVOTEL te AMSTERDAM van 16 t/m 20 september 1983**

**HIFI '83**

**STICHTING AUDIO RESEARCH CENTER**

Postbus 2156  
 3000 CD Rotterdam

De medewerkers van deze stichting (o.m. uitgever van dit blad) tonen een aantal door de Stichting ontwikkelde produkten. Daarbij zijn pre-pre-, regel- en eindversterkers en ook een paar enkele luidsprekers met bijzondere ruimtelijke eigenschappen.

Er is een twee- en een drieweg-systeem, die beide gepubliceerd zullen worden.

De door Audio & Techniek uitverkoren referentie-kombinaties zijn ook te beluisteren.

Mogelijkerwijs zullen er ook vindingen van derden getoond worden.

De stichting assisteert uitvinders bij de verdere ontwikkeling van nieuwe produkten en zorgt voor promotie-activiteit.

**M.V.M.-ETUDE**  
 Noorderveld 25  
 2128 Sint-Job-in-'t Goor  
 België



Marc van Moerbeke is de jonge fabrikant van de bij insiders al bekende Etude luidsprekers. Op de HI FI '83 zal de hele range te zien zijn, waaronder de modellen MP-1, MP-2 en MP-4.

Ook zijn er een aantal door hem geïmporteerde speciale audio produkten te zien,



DAIS draaitafel f 3.000,—

zoals DAIS draaitafels, Zeta pick up armen, plaatklemmen en accessoires.

Nieuw is de DNM-versterkerlijn, die gezien de specificaties heel interessant is.



ETUDE model MP-4 f 1.000,—

**PIONEER NEDERLAND**

Hogeweyselaan 25  
 1382 JK Weesp

Rob van der Meulen is de verantwoordelijke man bij PIONEER voor de verkoop van HI FI COMPONENTEN.

Hij demonstreert op HI FI '83 de top lijn van PIONEER. De audio liefhebber kan onder rustige omstandigheden de apparatuur beluisteren.

In een van de beneden zalen zullen de PIONEER luidsprekers te horen zijn.



Bij de nieuwste apparatuur zijn ook enkele componenten bedoeld voor de geluidsjager, zoals mengpanelen.

**SOLOSOUND**

Eikenlaan 32  
 1213 SJ Hilversum

De alom bekende George Vermeulen presenteert op deze show zijn even bekende SOLOSTATIC electrostatische luidsprekers.

Op dit moment vinden we in het programma een 4 en een 8 elements unit.

Aanvullend worden bassystemen geleverd, de 'KUBUS' en het CBK-model.



George Vermeulen

De combinatie van electrostaat met aparte baseenheid geeft keten een bijzondere transparante kwaliteit, zoals electrostaat-liefhebbers dat al eerder kenden.

Nieuw is een elektronische cross-over met verwisselbare prints. Daarmee kan de helling en de frekwentie bepaald worden.

Het nieuwe wisselfilter kan fase-correct of spanningscorrect geschakeld worden.

De combinaties worden gedemonstreerd en we raden u zeker aan dit unieke geluid te gaan beluisteren.

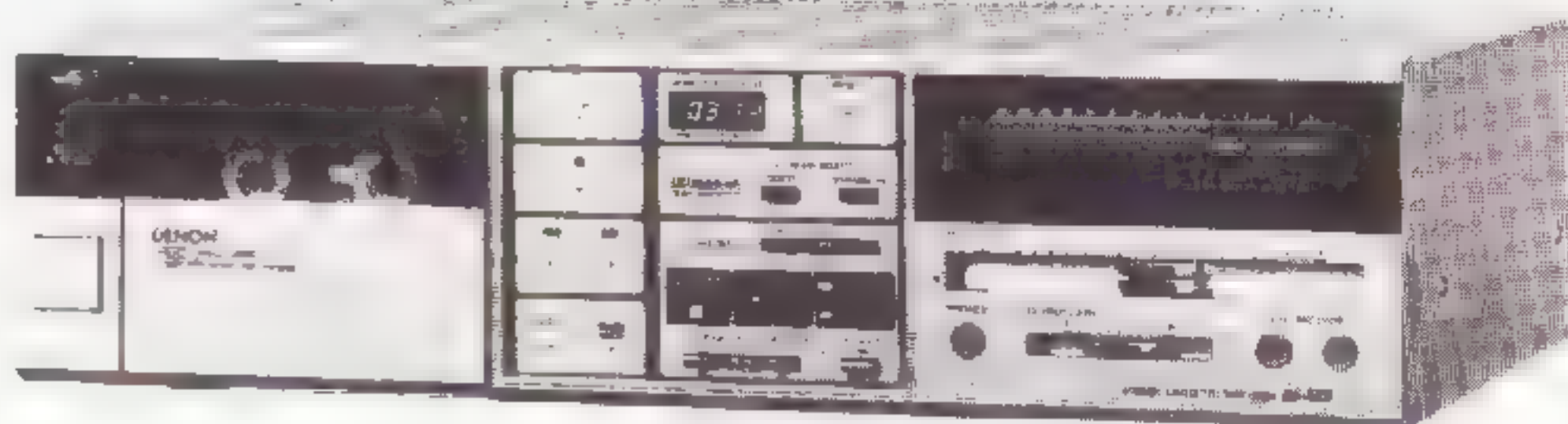
**PENHOLD**

Isarweg 6  
 1043 AK Amsterdam

Deze zustermaatschappij van Rema lever de merken Denon en Audio Technica.

Denon presenteert zijn nieuwste platenspelers en de bekende reeks elementen.

Daarnaast is er het programma van versterkers, tuners en cassettedecks. Nieuw zijn daarbij de decks DRM 1, 2, 3 en 4.



De nieuwe cassettedecks van Denon met automatische BIAS-instelling

AUDIO COMPONENTEN voor een betere geluidswaergave vindt U op  
in het NOVOTEL te AMSTERDAM van 16 t/m 20 september 1983

**HIFI '83**



"for the sake of music..."

telefoon: 020 - 25 65 12

**EEN KAN MAAR DE BESTE ZIJN**



f4895,-

SINCE 1887



**YAMAHA**

NATURAL SOUND COMPACT DISC PLAYER CD-1

IMP. J. DOMP B.V. POSTBUS 140, 3640 AC MIJDRECHT, TELEFOON 02979-2401

HET SELEKTE GEZELSCAP HI-FI



**CANTON**  
hafler

Tijdens de HI FI '83 in het Novotel  
te beluisteren in kamers 321 & 322

Imp. **AMROH** Herengracht 76 Muiden

**TANNOY**<sup>®</sup>  
The Name for Loudspeakers

Tannoy Nederland, Weteringweg 5, Pijnacker.  
Telefoon 01736-5470.

**luidsprekers**



zoals 't werkelijk hoort

**PIONEER** Digital Direct Decoder  
Voor werkelijk spectaculaire specificaties



- Vervorming 0,0095%(mono)/0,015%(stereo)
- Stereo Kanaalscheiding 65dB
- Signaal ruisverhouding 93dB
- Opnameniveau calibratie voor instelling van band/cassetterecorder
- Prijs indicatie: f 900,-

**PIONEER 'T KLINT ARROGANT, MAAR 'T KLINT GEWOON BETER.**



**DUSON**  
Zandsteenstraat 20  
8084 XK 't Harde

Nico Disselkoen presenteert op HI FI '83 zijn complete Duson programma. Daarin vinden we Audio componenten van: IMF, Phase Linear, Logic, v/d Hul, EMT en Heliuss.

Van IMF zijn de vernieuwde modellen te zien, Compact Monitor, 2A en 3A. Nieuw is ook de special application control monitor. Van Phase Linear is er een nieuwe lijn versterkerapparatuur, waaronder het eerste geïntegreerde model van dit merk.

Van de bekende v.d. Hul zijn er natuurlijk de elementen te bewonderen en ook de heel bijzondere 'van den Hul pre-pre'.

Heliuss maakt een serie bijzondere pick-up armen, in de prijsklasse van f 495,— tot f 2.500,—. Dit Engelse produkt is nu voor het eerst in Nederland te zien.

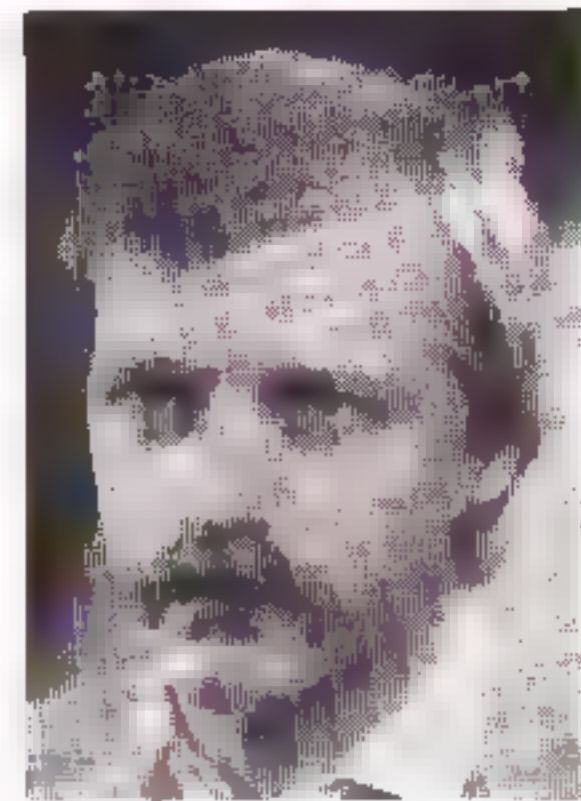
Op de beurs worden enkele IMF luidsprekers getoond, die in Nederland van een nieuw modern uiterlijk zijn voorzien. Enkele kunstenaars hebben getracht de speaker een wat vriendelijker aanzien te geven door ze met aardige motieven te beschilderen.



Noviteit in Nederland:  
Michell Focus-one pick up met  
Linn-Basik arm ± f 995,—



De SCORPIO arm van HELIUS f 495,—



**AUDIO IMPORT**  
Herengracht 28  
1015 BL Amsterdam

De direktor van A.I., Frits de Vries, laat met veel plezier zijn huidige programma zien. Nieuw: Klipsch elementen, MCZ-serie, die ontwikkeld zijn in samenwerking met de Japanse Klipsch-importeur.



Ook de Klipsch luidsprekers zijn er weer bij. De van ouds bekende hoorns zijn nu 42 jaar in produktie en 'still going strong'!

Van NAD zijn de nieuwe draaitafel te zien en de Schotz-tuner. NAD brengt nu ook nieuwe cassettedecks: 6160 ± f 1.000,— en 6120 ± f 700,—. De bekende NAD 3020 is natuurlijk ook te zien en te beluisteren.

DBX heeft een nieuwe compander, de '4 BX'. Dit is een verfijnde uitvoering van de eerdere '3 BX'.

De NX 40 van DBX is een nieuwe ruisonderdrukkingseenheid. Voorlopig wordt een prijs genoemd van omstreeks f 450,—.

Van Spendor komt een nieuw luidspreker model SP-1. Dat is een 2½ wegsysteem. Een vrijstaand model met bijzondere eigenschappen.

**klipsch  
la scala**



**AUDIOTRADE**  
Groot Mijdrechtstraat 13  
3641 RV Mijdrecht

Ter gelegenheid van het 100-jarig bestaan van Thorens, wordt een model, 'TD 147 jubilee', gebracht, in goldplated uitgevoerd, f 1.098,—.

De nieuwe tuner en versterker van Revox worden gepresenteerd. Ook de nieuwe Revox luidsprekerlijn wordt gedemonstreerd.



De nieuwe volautomatische (programmeerbare) versterker van REVOX type B 251.

Van Nikko wordt de professionele 19-inchlijn getoond, waarbij de nieuwe Alpha 130 en Alpha 230, 450 en de Beta 30 en de Beta 50 en de Gamma 30.

Deze nieuwe modellen zullen de liefhebber van de betere HiFi zeker aanspreken.

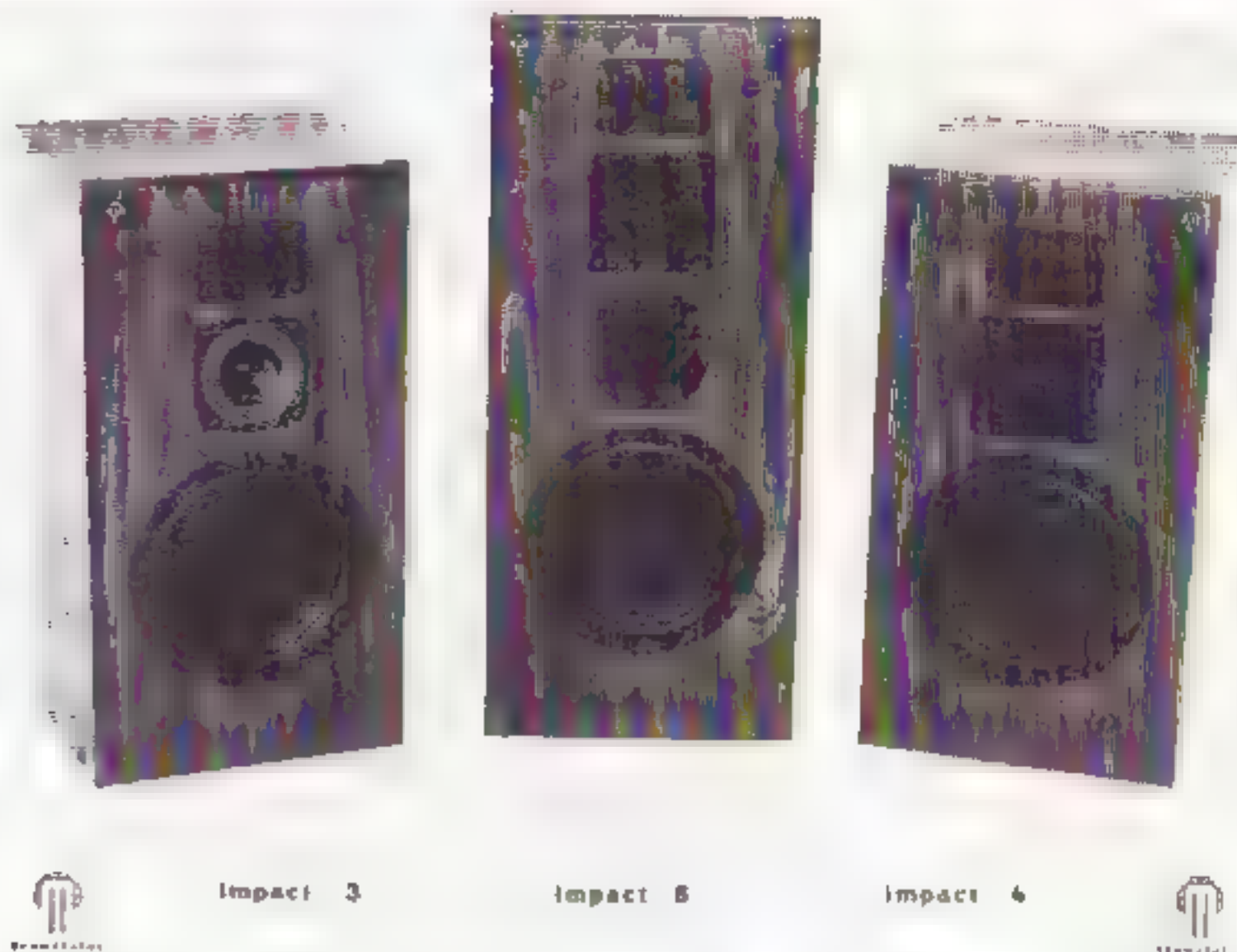
**AUDIO COMPONENTEN** voor een *betere* geluidswaergave vindt U op  
**in het NOVOTEL te AMSTERDAM van 16 t/m 20 september 1983**

**HIFI '83**

**TRANSLATOR**  
 Oosterengweg 37  
 1223 RA Hilversum



Hans Baan, de ontwerper / eigenaar van Translator, presenteert op deze show enkele nieuwe modellen. Er is een nieuwe Impact 5, daarnaast zijn ook de modellen 3 en 4 van een nieuwe tweeter en filter voorzien.



De kasten zijn ook wat smaller, waardoor de stereodiepte nog beter tot uitdrukking komt.  
 Impact 3 f 678,— Impact 4 f 768,— Impact 5 f 1.148,—

**TES NEDERLAND**  
 Mercuriusweg 26-28  
 2516 AW Den Haag

De firma presenteert zich met de bekende merken: Alpine, Mission, Elipsson, Tandberg en Supra Kabel. Van die programma's zijn de volgende nieuwe produkten te zien. De Tandberg 3000 serie is, hoewel de vormgeving ongewijzigd bleef, van moderne(re) schakelingen voorzien. Die serie wordt nu

uitsluitend in professioneel matzwart geleverd.

Er is van Tandberg ook een nieuw cassette-deck, de TCD-3014, te zien en te beluisteren. Dit paradepaard mag u niet missen. Alpine heeft aan de serie twee nieuwe modellen toegevoegd, de AL 51 en de AL 61. Beide decks zijn in hoge mate geautomatiseerd en van moderne bedieningslogica voorzien. De AL 61 is bovendien voorzien van een 3 koppen-systeem.

Alpine demonstreert ook de AD 7100 Compact Disc speler.

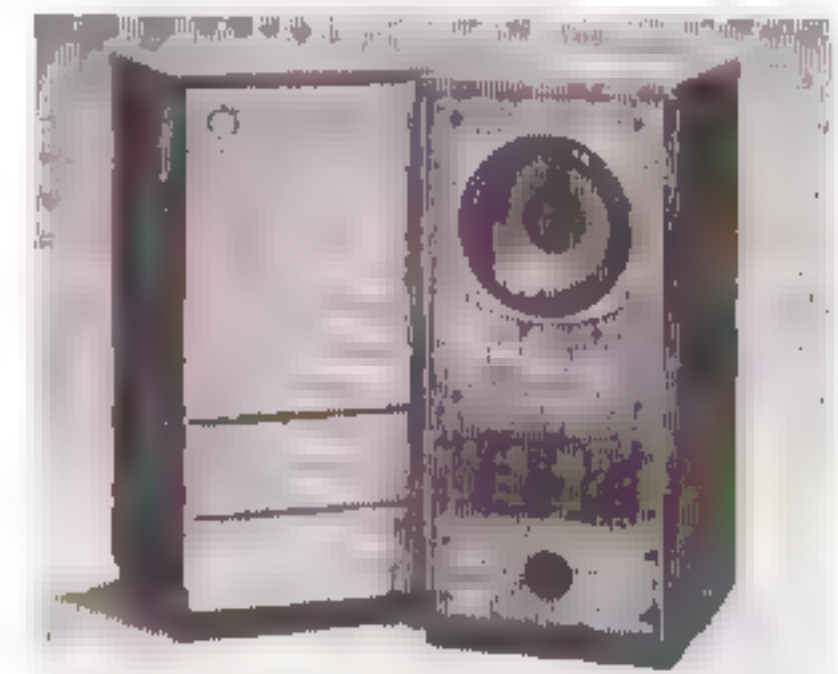
De bekende Elipsson 1303 is aangepast aan de nieuwe signaaldragers. Van Mission is er een nieuw model luidspreker, type 77. Het is een niet te groot model, bedoeld voor vrijstaande opstelling. De Mission 775-LC is een 'low cost' platen-speler met bijzondere eigenschappen. De Mission 778 is een nieuwe geïntegreerde versterker.

**Tannoy Nederland**  
 Weteringweg 5  
 2641 KM Pijnacker

De complete Tannoy lijn wordt getoond en ten dele gedemonstreerd. Nieuw is de passieve time delay, die in een aantal modellen is toegepast. Ook nieuw in het programma is de Tresham lijn van voor-, regel- en eindversterkers met separate voedingen van 100 tot 400 watt.



De nieuwe zèer fraaie componenten van Tresham.



TANNOY: luid en duidelijk.

**OVERIGE DEELNEMERS**

Behalve de eerder genoemden nemen de volgende exposanten nog deel aan HIFI '83:

**ARCHER INTERNATIONAL**  
 Postbus 5125  
 1410 AC Naarden

**AUDIO PROFESSIONAL**  
 Vosveld 17  
 2110-Wijnegem  
 België

**AUDIO LAB**  
 Westbroekse Binnenweg 70  
 3612 AJ Molenpolder

**DUROB AUDIO**  
 Asserlaan 4  
 5251 XJ Vlijmen

**J. DOMP b.v.**  
 Bozenhoven 102  
 3641 AB Mijdrecht

**HEPTA**  
 Ooievaarstraat 20-26  
 1506 AM Zaandam

**MAXELL**  
 Wamberg 37  
 1083 CW Amsterdam

**REMA**  
 Isarweg 6  
 1043 AK Amsterdam

**PERSHOEK**

Beneden in de hal wordt een pershoek ingericht, waar U mensen van **LUISTER, HIFI VIDEO TEST, AUDIO TOTAAL** en uiteraard van **AUDIO & TECHNIEK** kunt aanspreken.

Op een bord in de hal zal bovendien aangekondigd worden waar en wanneer speciale geluidsdemonstraties worden gehouden. **NEEM DE BUS TREIN OF BOOT EN KOM NAAR HET NOVOTEL. ER IS OOK GEZORGD VOOR PARKEERGELEGENHEID ZODAT U UW AUTO OF FIETS VEILIG KWIJT KUNT.**

**SOLUS**  
 Postbus 7  
 1399 ZG Muiderberg

**VIERTRON B.V.**  
 Ridderkerkstraat 15  
 3076 JT Rotterdam

**WAGNER & WAGNER**  
 Mortelweg II  
 6651 AE Weurt

Dit is de vertegenwoordiger van **MAGNAT**. Er zijn een aantal nieuwe luidsprekers in het programma, waaronder een verbeterde **MP-X-101** met de **PLASMA** tweeter. Veel aandacht zal besteed worden aan losse units voor zelfbouw, o.m. uit de **ALL RIBBON** serie. De **PLASMA** tweeter is bovendien binnenkort ook los verkrijgbaar.

**B.S.A.**  
 Wil Andriessenstraat 2  
 5224 JE Den Bosch



## HI FI SYMPOSIUM

Ter gelegenheid van HI FI '83 wordt er een HI FI SYMPOSIUM gehouden op zaterdag 17 en zondag 18 september 1983.

Het voorlopige programma ziet er als volgt uit:

### Zaterdag 17 september

- A1. 10.30 H.L. Han (TH-Delft)  
zaalsimulator demonstratie
- A2. 11.30 H. v.d. Berg  
demonstratie BILAS kunsthoofd stereofonie
- A3. 12.30 A.J. van den Hul
- A4. 13.30 P. van Willenswaard (ARC)  
versterkertechniek
- A5. 14.30 R. Smulders (Magnat BRD)  
berekenen van luidsprekerfilters
- A6. 15.30 W. Andriessen (BASF-BRD)  
ruisonderdrukkers (Dolby-B, -C en DBX) en hoe er mee om te gaan
- A7. 20.00 Forumdiscussie:  
'NIEUWE WEGEN NAAR BETER GELUID'  
deelnemers: Hein ten Bosch, Jan de Kruyff,  
John van der Sluis, Peter van  
Willenswaard.

### Zondag 18 september

- B1. 10.30 H.L. Han  
zaalsimulatie
- B2. 11.30 H. Schenk  
kabels en connectors voor audio, is er verschil te horen?
- B3. 13.00 J.C. van der Sluis (ARC)  
zijn er modificaties mogelijk aan HI FI apparatuur?
- B4. 14.00 R. Smulders (Magnat BRD)  
luidsprekerunits (bas, midden en hoog)  
verschillen en eigenschappen.

Uitbreiding is nog mogelijk.

Van alle voordrachten wordt een syllabus gemaakt, die vóór de aanvang wordt verstrekt. Van de lezing door Angus McKenzie wordt tevens een korte vertaling gemaakt. Belangstellenden kunnen dat tevoren kenbaar maken door de in dit blad toegevoegde antwoordkaart in te vullen en op te sturen. Zij ontvangen een bevestiging waarmee een plaats verzekerd is.

## VOOR f 12,50 NAAR HI FI '83!

De organisatie van HI FI '83 wil elke geluidsliefhebber in de gelegenheid stellen om op een eenvoudige en goedkope manier naar Amsterdam te komen. Voor dat doel worden busreizen georganiseerd. Daarbij treedt de plaatselijke detaillist op als boekingsadres. Hieronder volgt een lijstje van detaillisten en stopplaatsen. Mocht dat NIET in uw buurt zijn dan kunt u contact opnemen met de organisatie óf de antwoordkaart invullen (met uw telefoonnummer). U krijgt dan alsnog bericht waar u kunt opstappen.

### ACHTERHOEK

Vanuit de Achterhoek rijden bussen langs ENSCHEDE, HENGELO, ALMELO, DEVENTER en APELDOORN. Boeken bij de organisatie van HI FI '83.

### ERINGA

De Eringa-bussen stoppen in: GRONINGEN, ASSEN, HOOGEVEEN, MEPEL, ZWOLLE, DRACHTEN, SNEEK, HEERENVEEN, LEEUWARDEN en tussenliggende plaatsen.

U kunt boeken bij de Eringa-filialen:  
Westerkade 14, Groningen  
Oostergrachtwal 125a, Leeuwarden  
Oosterlaan 16, Zwolle

### EXCLUSIEF

Exclusief HI FI rijdt vanuit HAULE.  
boeken: Zwetteweg 16, Haule

### GOOSSEN

De firma GOOSSEN & ZWAGERMAN vertrekt uit DEN BOSCH.  
Boeken: Vughtstraat 69, Den Bosch

### HI FINE

HI FINE organiseert bussen vanuit BREDA.  
Boeken: Ginnekenstraat 2, Breda

### LIMBURG

Er vertrekken bussen uit MAASTRICHT. U kunt ook opstappen in HEERLEN, ROERMOND, WEERT, EINDHOVEN, DEN BOSCH en UTRECHT.  
Boeken: 035-46210

### DE PEELLIJN

Er rijden aparte bussen uit Noord-Limburg.  
Stopplaatsen: VENLO, NIJMEGEN en ARNHEM.  
Boeken bij:  
STASSEN, Vleesstraat 68, Venlo of  
MIJN HI FI, Hertogstraat 139, Nijmegen

### RANDSTAD

Vanuit ROTTERDAM rijden bussen via DELFT, DEN HAAG, VOORSCHOTEN en LEIDEN. Boeken bij:  
MULTIFOON, Koornmarkt 78, Delft

### SNIJDERS

Vanuit ROTTERDAM worden er óók bussen georganiseerd door de firma SNIJDERS.  
Boeken: Hoogstraat 137, Rotterdam

### VICOM

Vanuit HOORN kunt U boeken bij:  
VICOM, Breed 29, Hoorn

### VREDEGOOR

De bus uit DOETINCHEM wordt verzorgd door:  
VREDEGOOR HI FI, Terborgseweg 37, Doetinchem.

### ZEELAND

Er komen opstapplaatsen in: VLISSINGEN, MIDDELBURG, GOES, BERGEN OP ZOOM en ROSENDAAL.  
Boeken bij:  
DERT HI FI, Nieuwendijk 25, Vlissingen  
HI FI STUDIO IMAN DANE, Dr. Brabersstraat 22, Roosendaal.

# ELEKTUUR CRESCENDO

Gedurende de maand april hadden wij de beschikking over een proefmodel (d.w.z. van vóór de publicatie in Elektuur van de-  
Gedurende de maand april hadden wij de beschikking over een proefmodel (d.w.z. van vóór de publicatie in Elektuur van december '82) van de Crescendo eindversterker. Niet alleen de vermogensspecificatie van 180 W maakte indruk, ook het fysieke gewicht van het apparaat was enigszins verpletterend. Een nadere kennismaking vanuit HiFi-oogpunt bleek echter minder overtuigend.

## Metingen

De opgegeven vervormingscijfers worden wel zo ongeveer gehaald. De vervorming ziet er ook niet onvriendelijk uit, hoewel de cross-over-vervorming niet verwaarloosbaar is.

De beschikbare uitgangsstroom (en spanning) waren meer dan voldoende voor huiskameromstandigheden, want 10A bleek geen probleem op ohmse belastingen. Een snelle blok op de ingang en een dikke condensator aan de uitgang (2 uf) leverde griezelige borrelende geluiden op. De oorsprong ligt ergens bij de prints of de powerfets, maar de versterker bleef heel (slechts heel even geprobeerd).

Rond + 5 A trad een kort oscillatie-verschijnsel op, dat bij het heet worden (tijdens de observatie) verdween, en na enig afkoelen weer terugkwam. Capacitieve belasting was hierop niet van invloed, ook ging de versterker niet aan de haal. Nogmaals, het betrof een proefmodel; mogelijk hebben de definitieve prints van dit oscilleer-verschijnsel geen last.

## Hoe klinkt de CRESCENDO

Niet slecht en niet goed. Niet alsof er cross-over in zit, niet scherp. Het laag is niet wollig, maar het diepe laag lijkt te ontbreken. Het midden is kleurloos, eerder aan de matte kant.

Ook qua ruimtelijkheid en stereobeeld laat het apparaat te wensen over. Het bekende waas hangt er voor, het geluidsbeeld komt niet goed los, "ademt" niet.

## Blik op het ontwerp

Zoals gebruikelijk een spanningsversterker (T1 t/m T10) en een stroomversterker (T11 t/m T14). De lineariteit van fets is maar matig, ook van powerfets en zeker in het overname-gebied in een klasse AB-schakeling. Powerfets direct aan de spanningsversterker hangen dwingt voor weinig vervorming tot grote overall-tegenkoppeling, en daar zijn wij geen voorstander van. Een voordeel van powerfets boven bipolair is dat de ruststroom voor klasse AB op ca. 100 ma moet worden ingesteld, waardoor de schakeling tot 650 mW (aan 8 ohm) in klasse A werkt. Bij huiskamergebruik gaat de versterker dan maar af en toe over in B.

In de spanningsversterker zijn de ingangstransistoren gelukkig voorzien van externe emitterweerstandjes, waardoor enige lineairisering van de transistoreigenschappen optreedt. Per tor loopt 300uA, d.w.z. de re is 75 ohm (sterk niet lineair) wat betekent dat het lineairiserend effect van de 150 ohm extern nogal bescheiden is.

Bij de tweede trap is dat veel beter, met 82 ohm extern t.o.v. een re van bijna 2 ohm. Maar de inwendige versterking van die trap wordt uitsluitend bepaald door de som van de capaciteiten die je aan de gates van de powerfets kunt meten; de versterking is daarmee, ook binnen de audioband, een functie van de frequentie. Dus is ook de tegenkoppeling bij elke frequentie anders, of, om het wat bond te stellen, bij elke frequentie heb je een andere versterker.

Gelukkig hoeft T7 resp. T9 die enorme en bovendien wisselende versterking niet alleen te leveren, maar worden zij daarin bijgestaan door de cascodes T8 en T10. Bedenklijk is voorts het feit van elco's (C4,5) in de signaalweg, in de tegenkoppeling nog wel. Ze staan weliswaar in tegenfase, maar toch.

De voeding is behoorlijk zwaar en degelijk. Toch zou ik met twee trafo's en 4 elco's altijd kiezen voor gescheiden voedingen, een per kanaal dus; dat voorkomt veel zichtbare en onzichtbare problemen.

## Slotoverweging

Het is onverklaarbaar dat met deze redelijk zware voeding en de dubbele powerfets het diepste laag lijkt te ontbreken. Evencens onverwacht is, dat hoewel deze versterker best luid kan spelen, het koninklijke gemak dat een zware versterker vaak kenmerkt, niet erg uit de verf komt.

En om de een of andere reden is ook het klasse-A-tot-650-mW niet voelbaar.

Ten positieve kan gezegd worden dat deze versterker een flinke stroom en spanning kan afgeven. Het ding lijkt ook alleszins veilig, zal niet gauw in rook opgaan, en vooral bij zware versterkers is dat erg prettig. Voor feesten en disco is dit een goed apparaat (wel "vrij" opstellen zodat 'ie zijn warmte goed kwijt kan). Voor de verfijnde HiFi-liefhebber blijkt hij ons toch niet zo geschikt.

MODIFIKATIES : Ingrijpende modificaties zijn op papier wel bedacht, ons ontbrak echter de tijd om ze zelf uit te proberen.

## REAKTIE VAN ELEKTUUR

1. Het gehoor is uiteindelijk het enige audio-relevante meetinstrument. Het meetresultaat is geen %, dB of een skoopplaatje, maar resulteert in een (niet-exakte) omschrijving van het geluid. Hoe juist de omschrijving van het geluid van dat Crescendo-exemplaar, als zijnde behept met "het bekende waas", ook mag zijn: de betiteling

"het bekende waas hangt erover" is evenzeer van toepassing op welke verbale evaluatie dan ook van het geluid.

2. De open-lus-kantelfrekwentie van de Crescendo is 3 à 5 kHz. Beneden die frekwentie "heb je voor elke frekwentie dezelfde versterker".

3. De genoemde oscillatie op forse positieve signaalhelften is eenduidig te wijten aan de zelfinductie van de 0,22 ohm-weerstanden. De oplossing is simpel, zie punt 5. De oscillatie wordt hoorbaar via modulatie van de DC-instelling en een ca. 15 dB grote ruisverhoging, ook in het audiogebied.

4. Ik weet niet hoe hoog de frekwentie van de blokgolf was, maar

het "borrelende" geluid kwam uit R31 of R32, 1W-weerstanden die flink wat ultra-audio te verwerken kregen. Een omissie in de bouwbeschrijving van de Crescendo is dat ca. 50 kHz. Kondensator C3 krijgt een waarde die afhangt van de uitgangsimpedantie van de voorversterker. (Nu ligt, bij 600 ohm bronimpedantie, het kantelpunt op 160 kHz!)

5. In elektuur verschijnen binnenkort enige aanvullende tips voor bouwers en gebruikers van de Crescendo. (Zelfinductie 0,22 ohm-weerstanden, ingangsfiler, condensatoren, invloed bedrading, enz.)

Namens Elektuur,  
Gerard Nachbar.

## AUDIO TECHNICA



Van Penhold Amsterdam ontvingen we de set AT 6021.

Deze set bestaat uit een stel wattenstokjes en 6 dikke zachte katoenen rollers, alsmede twee flesjes.

De wattenstokjes en het rode flesje dienen om de koppen, capstan en aandrukrol van tape- en cassette-decks te reinigen.

De dikkere rollers en het witte flesje dienen om elektrische contacten te reinigen en van een geleidende film te voorzien. Dit laatste is overal te gebruiken waar oxidatie kan optreden. Het is zinnig om ieder half jaar alle pluggen en stekkers van uw installatie een keer te behandelen. We denken aan de contacten in de headshell van de pick up, de contacten van afschroefbare shells, de pluggen en chassisdelen aan alle apparatuur en versterker ingangen en, niet te vergeten, de aansluitingen van de luidsprekers.

De set is NIET bedoeld voor krakende potentiometers!

We menen dat een dergelijke set bij een goede audio installatie niet mag ontbreken. Corrosie van een elektrische verbinding kan hele merkwaardige vervorming, resp. onbalans tussen de twee kanalen veroorzaken.

Prijs omstreeks f. 35,-

## B & O

Onlangs ontvingen we de brochure "The development of a pick up cartridge"

Daarin wordt de ontwikkeling beschreven van een nieuwe generatie B & O pick up elementen. Het rapport gaat in het bijzonder in op fase- en amplitude problemen bij lagere frequenties en de hoorbaarheid daarvan.

Voor geïnteresseerden is de brochure te bestellen via een briefkaartje aan :

B & O Nederland B.V.  
Postbus 36,  
1243 ZG 's-Graveland  
Telefoon: 035-61824

met vermelding van :

A F S Preprint door Villy Hansen

## CLASSIFIED Aangeboden:

TE KOOP : QUAD 33 VOORVERSTERKER  
f. 400,-

TEL. 010-774824

## DIGITALE FM HAPKLARE BROKKEN!

Zonder dat er veel aandacht aan werd besteed, heeft de PTT alle straalverbindingen van het Nederlandse zendernet omgebouwd naar digitale overdracht.

Sinds december 1982 is iedere Nederlander in de gelegenheid om hiervan te genieten.

Het signaal wordt overgedragen met een resolutie van 16 bits bij een sampling rate van 32 kHz.

Op de Rotterdamse kabel is het verschil vooral bij klassieke (live-) uitzendingen goed te horen. De uitzendingen van onze zuiderburen, BRT en RTB, klinken via de kabel aangenamer.

"Nederlanders, let op Uw Saec!"

## NIEUWS VAN TECHNICS



In het najaar komt Technics met enkele nieuwe modellen van elektronische orgels. Daarbij zijn twee modellen met ingebouwde synthesizer.

# REFERENTIESETS

Hieronder vindt u door ons geteste en aanbevolen apparatuur in bepaalde prijsklassen.

De door ons gevonden samenstellingen zijn zodanig gekozen, dat u daarmee binnen die prijsklasse een optimale geluidskwaliteit bereikt.

Indien een set (of rack) van één fabrikant wordt aangeschaft dan zult u daarin vaak concessies vinden die ten koste gaan van de geluidskwaliteit.

De bedoeling van de referentiesets is u een houvast te bieden bij een eventuele aankoop. We kunnen ons voorstellen dat er, binnen de prijsklassen waar-

in getest werd, in de toekomst betere apparatuur beschikbaar komt. In zo'n geval testen we opnieuw en vergelijken die nieuwe apparaten met de hier aanbevolen referenties. De resultaten worden dan gepubliceerd en de set wordt eventueel gewijzigd. Onderaan vindt u alternatieven en mogelijke verbeteringen.

Mocht u de aanschaf overwegen van een NIET door ons besproken apparaat dan kunt u altijd advies vragen tijdens onze telefonische spreekuren (zie pag. 3).

## LOW BUDGET REFERENTIE SET

Soort apparaatmerk en type		prijs getest in in f A&T No.	
platenspeler	DUAL CS 505	298	82/2
pick up arm	standaard		
element	standaard		
cassettedeck	Kenwood KX-50	299	82/1
tuner	Sony JX-22-L	299	82/2
versterker	TEAC A-707	630	82/2
luidsprekers (per stel)	Celestion Ditton 100	450	83/3
Totaal		2.025	

## MOGELIJKE VERBETERINGEN

element	Denon 301	350	83/1
draaitafelmat	Music Mat	95	83/2

## ALTERNATIEVEN

versterker	Denon PMA-730	698	83/2
luidspreker	BNS E-3	596	83/3

## MEDIUM BUDGET REFERENTIE SET

soort apparaat merk en type		prijs getest in in f A&T No.	
platenspeler	Thorens TD 166	448	83/2
pick up arm	Grace G 707	545	83/2
element	Denon DL-301	350	83/1
cassettedeck	Alpine AL-55	825	83/2
tuner	?	800	
versterker	H. Kardon PM-650	845	83/4
luidsprekers (per stel)	Translator Impact 3	1.356	83/5
Totaal		± 5.000	

## MOGELIJKE VERBETERINGEN

draaitafelmat	Music Mat	95	83/2
element	Klipsch MCZ-2	750	83/4

## ALTERNATIEVEN

cassettedeck	Denon DR-170	595	83/2
platenspeler	DUAL CS-728-Q	798	83/1
luidspreker	B&W DM 23	1.050	83/5

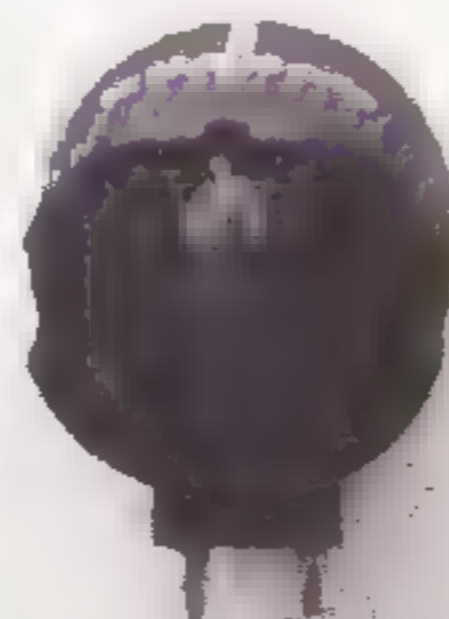
Alle suggesties die tot verbetering van onze referentiesets kunnen leiden zijn welkom. We nodige iedere leverancier uit zijn nieuwe en mogelijk betere apparatuur door ons te laten testen en bespreken. Zoals hierboven al is aangegeven komt in nummer

83/5 een MB-luidsprekertest. De MB-tunertest is nog niet afgerond. We hebben op dit moment wat duurdere platenspelers in een test. Ook daarover leest u in volgende nummers meer.

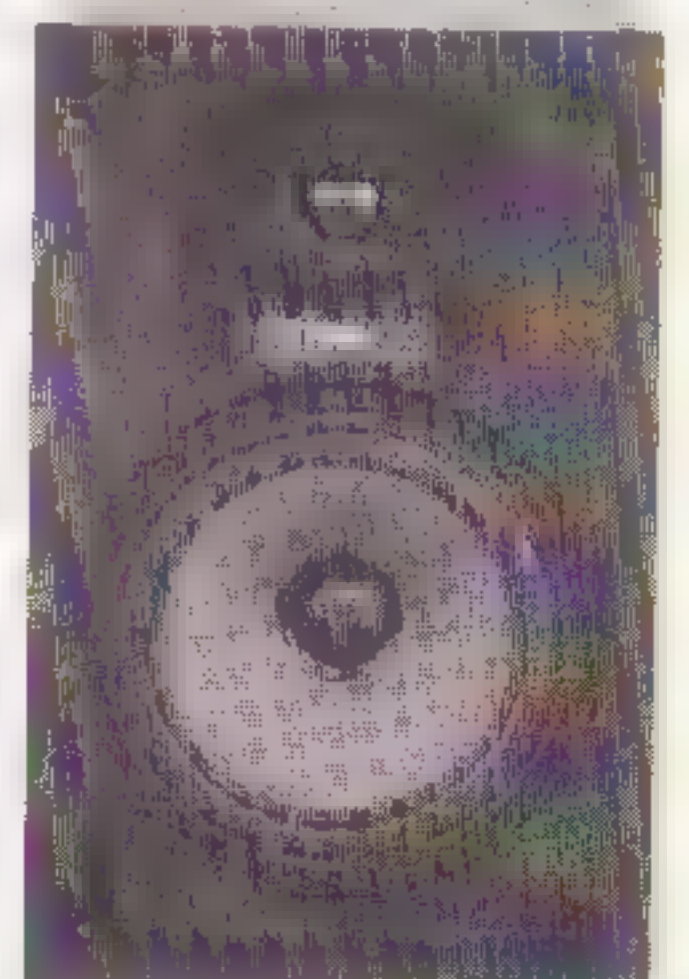
Klipsch MCZ-2



music mat



Celestion Ditton 100



## PLAAT- RECENSIES

In deze rubriek vermelden we platen, die ons inziens bijzonder zijn gezien de opnamekwaliteit en de persing.

De muzieksoort is niet geheel secundair maar het gaat ons in hoofdzaak om de geluidskwaliteit. U vindt deze meestal bij de betere HiFi zaken en een enkele keer bij een goed gesorteerde platenzaak.



Fauré, Requiem, Op. 48  
Orkest Suisse Romande  
met solisten  
o.l.v. Ernest Ansermet  
Decca SPA-504 f. 29,=

Dit is een al wat oudere opname van omstreeks 1960 die in 1977 opnieuw geperst is.

Fauré's Requiem is heel romantische muziek. Het is geschreven aan het eind van de vorige eeuw. Het bestaat in hoofdzaak uit koorstukken begeleid door orgel en strijkers. Hier en daar is er ook wat koper bij.

Fauré was organist in de Madeleine Kathedraal te Parijs en hij heeft het stuk geschreven bij de dood van zijn ouders.

De opname is op de klassieke manier gemaakt met eerst een multi-track waaruit later twee kanalen samengesteld zijn. Echter in het begin van de 60er jaren gebruikten ze nog niet zo veel microfoons en dat is goed te horen. Het is heel doorzichtig geworden en de gewijde stemming komt uitstekend over.

We nodigen de platenimporteurs en fabrikanten uit hun betere opnamen ter beoordeling aan ons toe te zenden. Deze rubriek zal nooit een grote omvang krijgen en blijft gericht op het zout in de pap.



I. Stravinsky  
Le Sacre du Printemps  
door het Concertgebouworkest  
o.l.v. Colin Davis  
Philips 9500.323 f. 29,50

"Le Sacre" is een heel bekend stuk muziek en zoals het meeste van Stravinsky vliegen ook hier de vonken er af. Het is heel dynamische muziek en ook heel dynamisch opgenomen. De akoestiek van het Concertgebouw staat er heel redelijk op. Ondanks de vele microfoons is dit toch een vrij goede opname geworden, waarbij de "Tonmeister" zich duidelijk beheerst heeft.

Helaas lukt dit bij het Rotterdams Philharmonisch nooit, maar dat wordt dan ook altijd in de studio opgenomen.

Deze plaat is een uitschieter.



CANTATE DOMINO  
Proprius 7762 f. 35,=

Dit is een van de zeer bijzondere opnamen van Proprius.

Het is eigenlijk een verzamelplaat met een variëteit aan componisten. Er staat orgelmuziek op soms solo, maar meestal als begeleiding voor een koor of een sopraan.

Alle opnamen zijn gemaakt in de OSCAR-kerk in Stockholm. Er worden slechts 2 microfoons gebruikt in A-B-techniek. De ruimtelijkheid is heel bijzonder en alle zangstemmen blijven daarbij exact op hun plaats staan. Voor iedere HiFi enthousiast warm aanbevolen.



W.A. Mozart  
Clarinet Quintet in A-groot  
KV 581  
Sabine Meyer, Clarinet  
Philharmonica Quartet Berlijn  
Denon OP-7053-ND f. 45,=

Mozart heeft heel mooie muziek geschreven en dit hoort daar zeker bij. Bovendien is het heel goed gespeeld.

Sabine Meyer had in 1982 nogal wat ongenoegen met Herbert van Karajan, die haar vaardigheid betwijfelde.

Deze plaat bewijst, dat Sabine niet de eerste de beste is. Mijs inziens heeft ze Mozart uitstekend vertolkt.

Helaas heeft Denon teveel microfoons gebruikt. Alles staat er goed op, maar de ruimte ontbreekt.



Red Nichols & the Five Pennies  
at Marineland  
Mobile MFSL 1-093 f. 75,-

Dit is een opname uit de jaren 60, het begin van sterco. De muziek is een soort swingende Dixieland die zeer enthousiast improviserend gespeeld wordt. De opname is met simpele middelen gemaakt tijdens een live optreden. Het opgenomen geluid is van sublieme kwaliteit. De trombone, de trompet, de drum, het staat er voortreffelijk op.

Zelfs de bas is uitstekend hoewel daarbij de beperkingen van de toenmalige microfoons wel opvallen. In de crescendo loopt het geluid een beetje dicht. Toch een warme aanbeveling voor nostalgische swingers.

# LUISTERERVARING MET DE AKAI CD-SPELER

## Digitaliseren gelijk aan tantaliseren?

Dat is de vraag die ik met behulp van de CD-D1 compact disc speler geprobeerd heb te beantwoorden. Deze speler is de eerste van Akai en iets later op de markt gekomen dan die van andere merken.

Dit voorlader exemplaar werkt analoog aan de Philips spelers met het oversampling principe en een digitaal hoog-of filter dat dan niet zo waanzinnig steil hoeft te zijn.

Verder heeft wat extra aandacht aan het analoge gedeelte besteed. Het gebruik van dit apparaat kenmerkt zich door een ongeponde hoeveelheid van mogelijkheden en luxe in vergelijking met de analoge platenspelers die ik gewend ben.

## Het scheppen van een kader

Een eigen oordeel vellen over het digitale medium vond ik heel interessant, juist omdat in binnen- en buitenlandse literatuur totaal tegengestelde berichten verschijnen. Vaak ontbreekt echter een kader waarin dit oordeel dan bezien dient te worden. Daardoor is het dan moeilijk de relaties tussen de subjectieve waarnemingen en de kwaliteiten van het medium te ontdekken. En zoals zo vaak is zo'n oordeel niet concluderend maar gaat het wel als zodanig een eigen leven leiden.

Met 2 volt uitgangsspanning en regelbare output was de CD-D1 direct op een eindversterker aan te sluiten. Dit beperkte de weergave keten tot 3 schakels inclusief de CD-D1. Als eindversterkers zijn ge-

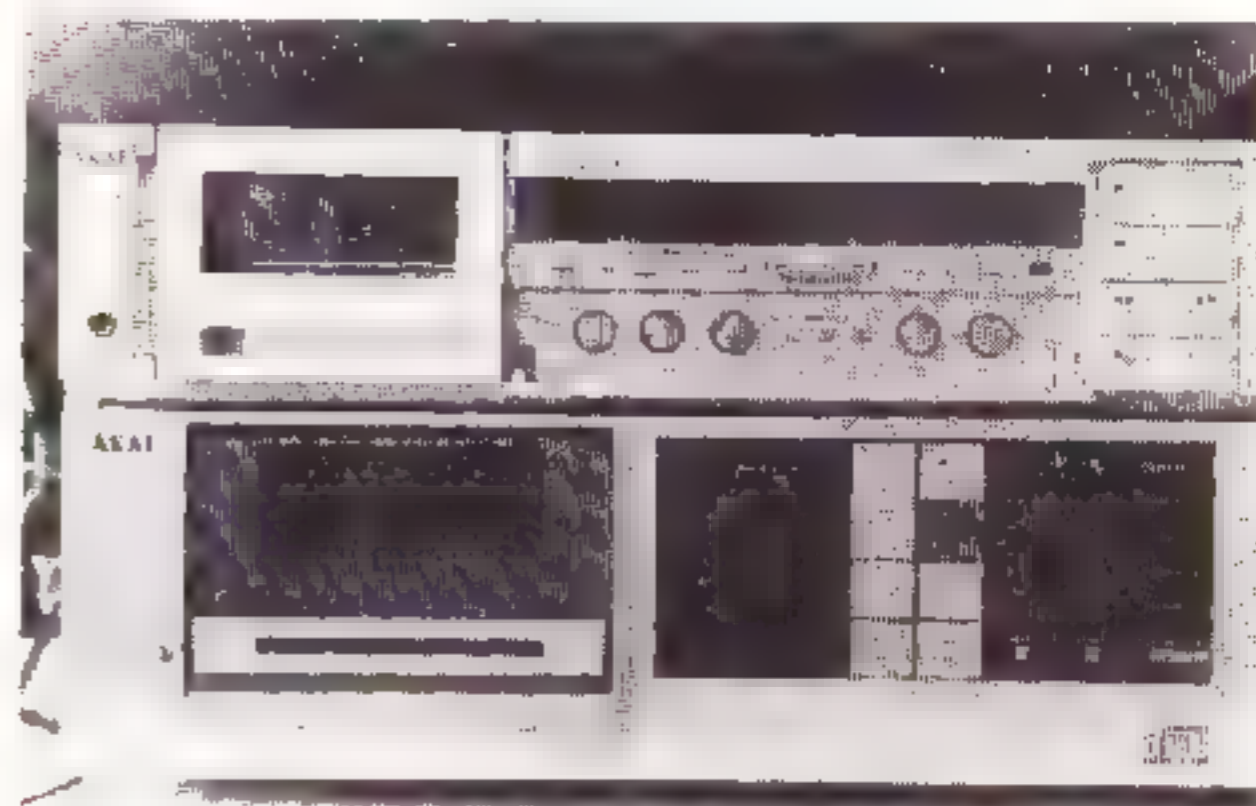
bruikt de Nakamichi 620, en de Aitos buizen mono blokken. Als luidsprekers zijn gebruikt B&W DM7, gemodificeerd, wat onder andere het laag fors ten goede is gekomen. Als tweede stel luidsprekers is de oude EST. van Quad gebruikt in standaard uitvoering.

## De luisterervaring

Wat het eerst opvalt is, dat de weergave balans iets donkerder van timbre is dan ik doorgaans van analoge signaalbronnen gewend ben. Door deze bevoordeling van de lagere regionen valt de onmiskenbare kwaliteit in het laag des te meer op. Het impulsrijke, strak doortekende, scherp doortekende en volle laag is iets wat ik met analoge signaalbronnen nog niet gerealiseerd heb gehoord.

Het middengebied heeft een zeer goede openheid en differentiatie. De ruimtewerking is zeer goed hoewel iets van de opnamekoestiek verloren lijkt te gaan. Hierdoor is het geluid wat directer en schijnt wat echter in de kamer te staan. Dit wordt ook gesteund door de welhaast ongeponde stabiliteit in het stereobeeld, alswel de ongecomprimeerde dynamiek. Dit wordt door analoge platen enigzins geweld aangedaan hoewel men er met de beste elementen zeer dichtbij kan komen. Deze elementen hebben dan wel als extra pre een wat duidelijker detaillering, grotere ruimte en een soort warmte om de instrumenten heen. Dit laatste kan echter een soort "pleasant distortion" zijn waar we geheel aan gewend geraakt zijn. Het hoog van de compact disc speler is erg rustig en subtiel. Het pijnlijk harde effect dat bij zoveel digitaal opgenomen langspeelplaten is te horen is hier totaal afwezig. Er is een zeer zuiver maar wat sloom hoog. Het lijkt de snelheid van een goed element te missen en ook de finesse aan detail.

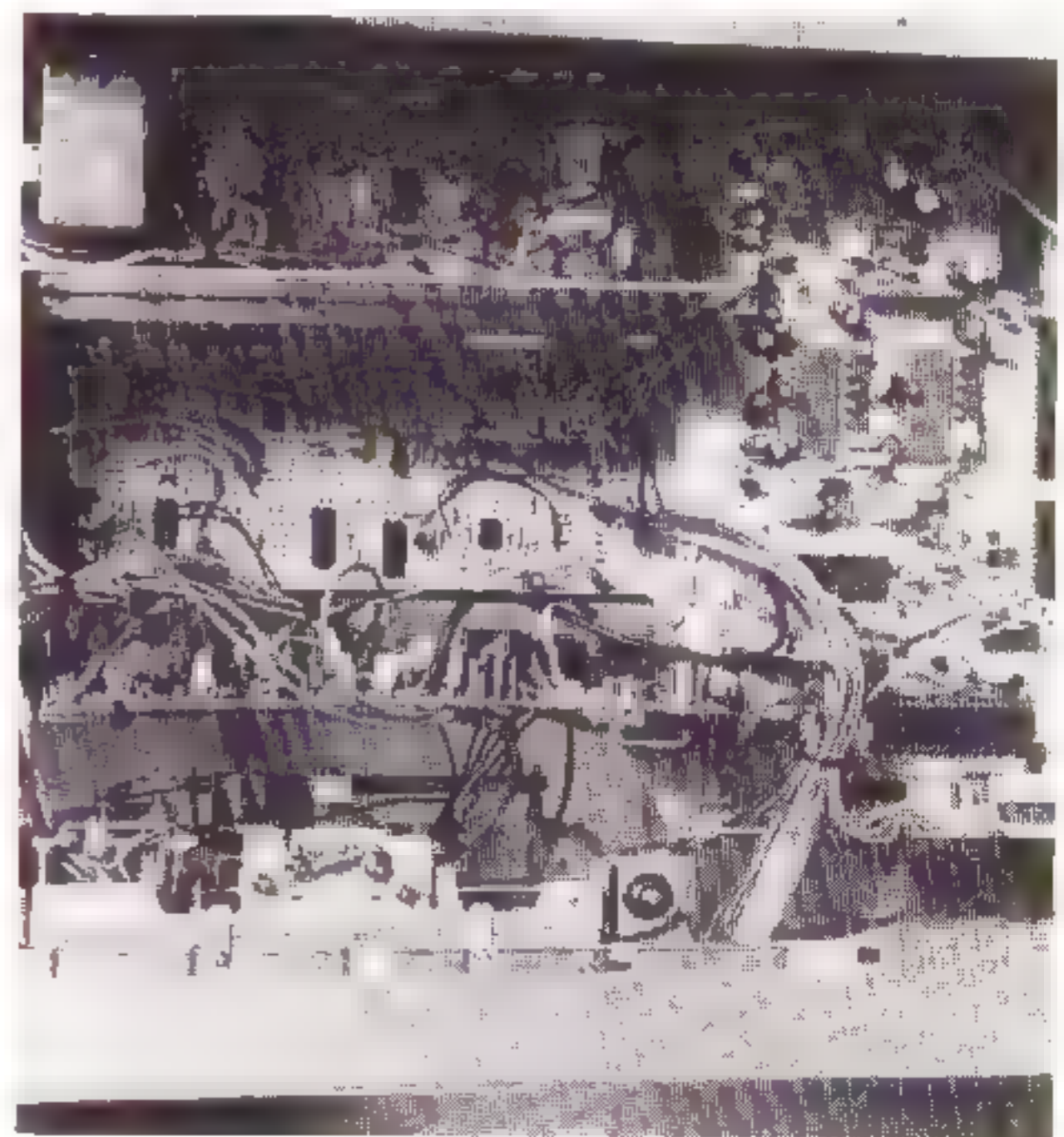
Met de Quad electrostaat was het geluid aan de donkere kant maar met de DM-7 was de balans zeer mooi. Ook het laag kwam met de laatste speaker het best tot uiting.



## KONKLUSIE

Uit de ervaringen kan worden afgeleid dat ik zeker geen tegenstander ben van dit nieuwe medium. Er zullen echter wel verdere verfijningen moeten worden aangebracht wil het de absolute kwaliteit krijgen die ons door reclame mensen is beloofd. Een vraag is of de opgelegde standaard van 16 bits maal 44,1 KHz dit wel kan verwezenlijken.

Ik zie echter, dat nu een goede tot zeer goede kwaliteit wordt geleverd die alleen door de allerbeste analoge apparatuur kan worden overtroffen in mijn muzikale ervaring en installatie. Overbodig om te zeggen, dat zo'n analoog systeem bestaande uit draaitafel + voorversterker dan 3 tot 5 keer het bedrag van de compact disc speler gaat kosten? Een ervaring die het vertrouwen in toekomstige ontwikkelingen doet toenemen, dat wel.



# BOUWONTWERP DRIE-WEG LUIDSPREKER- SYSTEEM

door John van der Sluis  
en Peter van  
Willenswaard

Het vorige ontwerp in Audio & Techniek 82/1 was een twee-weg-systeem. In dit nieuwe ontwerp worden drie luidsprekers gebruikt, een drie-weg-systeem dus. De doe-het-zelver zal in dit ontwerp een stimulans vinden voor nieuwe bouwactiviteit. Het is weer een ontwerp met bijzondere eigenschappen en voor een redelijke prijs te verwaardigen.

## het ontwerp

Het idee voor de vorm bestaat al enige jaren. Het is een nogal voor de hand liggende vorm, die in het verleden ook door anderen toegepast werd. In de jaren 40 maakte Telefunken een dergelijke luidspreker uit houten latwerk. In Duitsland zijn nog steeds firma's die iets dergelijks verwaardigen. In 1982 is een zeer goedkope uitvoering gemaakt: De Charlie. De uit karton verwaardigd en dat is niet het beste materiaal voor een kast. Ons ontwerp wordt uit PVC gemaakt.

De Ypsilon is ontworpen volgens het principe van de Daline die we eerder (in A&T 82/1 enz.) hebben besproken. Het voordeel van dat principe is, dat een dergelijke constructie lager kan weergeven dan andere constructies en dat zonder noemenswaardige afwijkingen in de frekwentie karakteristiek.

Het laag is daardoor heel strak, luisteraars die dat hebben aan onze testen hebben dat al kunnen constateren en bouwers van het vorige model weten dat inmiddels ook. De ronde vorm leidt tot een mooi gedefinieerd stereo geluid, met een goede diepte. Aan het filter is erg lang gewerkt en ook dat draagt bij tot een redelijk fase lineaire weergave. Het filter heeft hellingen van maar weinig meer dan 6 dB in de overganggebieden en dat komt het fasegedrag zeer ten goede.

Het resultaat van dit alles is een bijzonder ontwerp met eigenschappen die hem een goede plaats geven tussen gerenommeerde andere ontwerpen.

## de bouwprijs

Een goede luidspreker kan nooit heel erg goedkoop zijn. De prijs wordt bepaald door de kastconstructie en de keus van de luidspreker-units.

Die zijn beiden relatief duur. Daarbij komt nog het filter dat ook niet bepaald de goedkoopste in zijn soort is. Met een goede afwerking wordt het bouwbedrag omstreeks fl. 850,- per luidspreker. Voor een zelfbouw ontwerp is dat niet goedkoop, maar gezien de kwaliteit is het een aanvaardbaar bedrag.

Vergelijkbare luidsprekers kosten tussen fl. 1.200,- en fl. 1.600,- zodat de bouwprijs in ieder geval verantwoord is.

## de luidspreker units

Er is gekozen voor goed verkrijgbare luidsprekers van Isophon. Dat is een betrouwbare fabrikant, die ook na jaren nog deze units kan leveren. De bas unit type PSI 230/100/8 is een stevige luidspreker met een rubber conus

ophanging. Dat is een veel gebruikte constructie. Isophon specificeert een muziek vermogen van 120 watt en op een forse versterker hoeven we daarmee geen problemen te verwachten. De unit voor het middengebied is ook een conusluidspreker. We hadden natuurlijk een dome kunnen kiezen. Een dome luidspreker heeft echter twee problemen. Ten eerste ligt de resonantie frequentie niet erg laag. Ten tweede is de belastbaarheid wat minder. Met het type PSM 120/8 zijn we verzekerd van een goede belastbaarheid, terwijl de cross over-frequentie redelijk laag gekozen kan worden. Vooral dat laatste is belangrijker dan velen denken. Indien het kantelpunt boven 500 Hz ligt, dan is de fase verschuiving die daarbij optreedt duidelijk hoorbaar.

Het gehoor is zeer gevoelig voor fasegedrag tussen 600 en 1200 Hz.

De dome-tweeter is de bekende KX-9/8. Er zijn wellicht andere keuzen mogelijk, maar het is een probleemloze goede dome, waarmee een uitstekend resultaat bereikt wordt.

## de constructie

Zoals ook op de foto is duidelijk te zien, betaamt de buitenkant uit een recht opstaande pijp van 125 cm lang bij 30 cm diameter.

De Daline wordt gevormd door een pijp in de pijp. Achter de midden luidspreker bevindt zich een kort pijpje. Het einde van de Daline zit aan de onderzijde. Daarom worden aan de onderzijde 6 klossen bevestigd, zodat het systeem vrij blijft van de vloer. Het filter wordt aan de zijkant bevestigd en de aansluiting voor de versterker komt aan de achterzijde.

## zagen

Begin liever niet aan het bouwen voordat u de luidspreker units in bezit hebt. We beginnen met het op maat zagen aan de vier pijpen. De grote staande pijp voor de buitenkant moet goed recht afgezaagd worden, anders staat later de hele zaak scheef.

**ONDERDELENLIJST**  
(voor 2 luidsprekers)

**PVC-pijp:**

- 2 x 315 mm diam. x 125 cm,
- 6 à 7 mm wanddikte
- 2 x 250 mm diam. x 68,2 cm,
- 4 mm wanddikte
- 2 x 180 mm diam. x 66 cm,
- 3 à 4 mm wanddikte
- 2 x 125 mm diam. x 20 cm,
- 3,2 mm wanddikte

**Spaanplaat :**

- 0,8 m] bij 25 mm dik.
- (uit 65 x 130 cm is alles voor 2 speakers te zagen)

**Hout :**

- 6 latten 25 x 25 mm, 75 cm lang.
- 12 blokjes 90 x 60 x 40 mm.

1 ltr. BISON TIX

0,5 ltr. BISON MONTAGEKIT

ca. 500 gram plamuur

0,25 ltr. kunststofprimer

24 inslagmoeren + imbusbouten

M 4 x 30 mm.

12 inslagmoeren + bouten

M 4 x 50 mm.

6 mtr. snoer 1,5 mm]

4 stekerbussen

**Luidsprekers :**

bas 2 x Isophon PSL 230/100/8

midden 2 x Isophon PSM 120/8

hoog 2 x Isophon KX 9/8

2 prints AT 837

**FILTER KOMPONENTEN**

C 1 = 0,47 uF polyester

C 2 = 4,7 uF polyester

C 3 = 8 uF bipolar

C 4 = 0,82 uF polyester

C 5 = 25 uF bipolar

C 6 = 20 uF bipolar

C 7 = 3,3 uF polyester

C 8 = 80 uF bipolar

C 9 = 3,3 uF polyester

C 10 = 20 uF bipolar

C 11 = 12 uF bipolar

C 12 = 6,8 uF polyester

C 13 = 20 uF bipolar

L 1 = 0,8 mH 1 mm lucht

L 2 = 2,0 mH 0,5 mm ferriet

L 3 = 0,7 mH 0,5 mm lucht

L 4 = 9 mH 0,5 mm ferriet

L 5 = 5 mH 0,9 mm ferriet

R 1 = 3,3 ohm - 10 W

R 2 = 22 ohm - 5 W

R 3 = 15 ohm - 5 W

R 4 = 10 ohm - 5 W

R 5 = 8,2 ohm - 5 W

R 6 = 2,2 ohm - 10 W

R 7 = 22 ohm - 10 W

R 8 = 18 ohm - 10 W

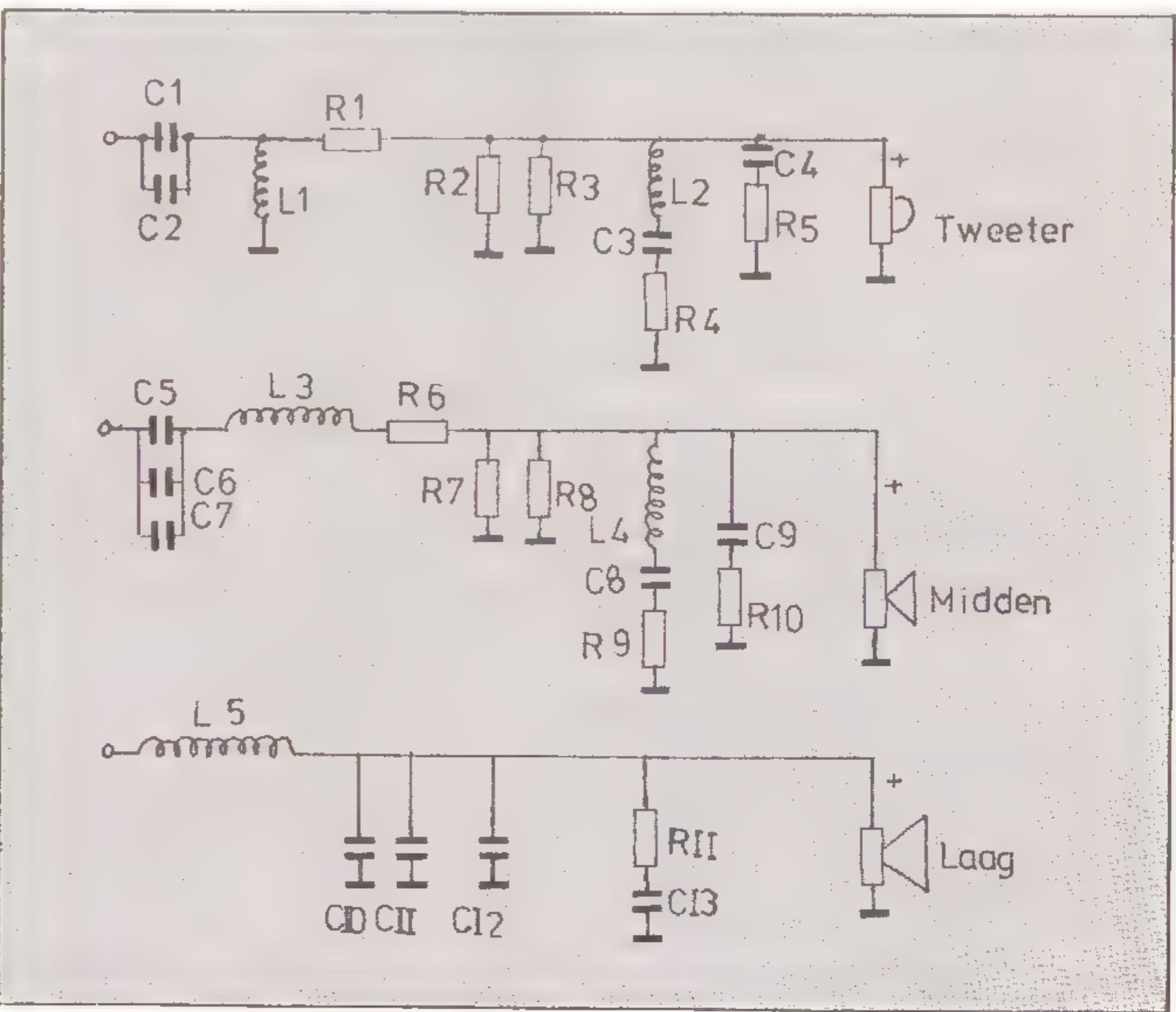
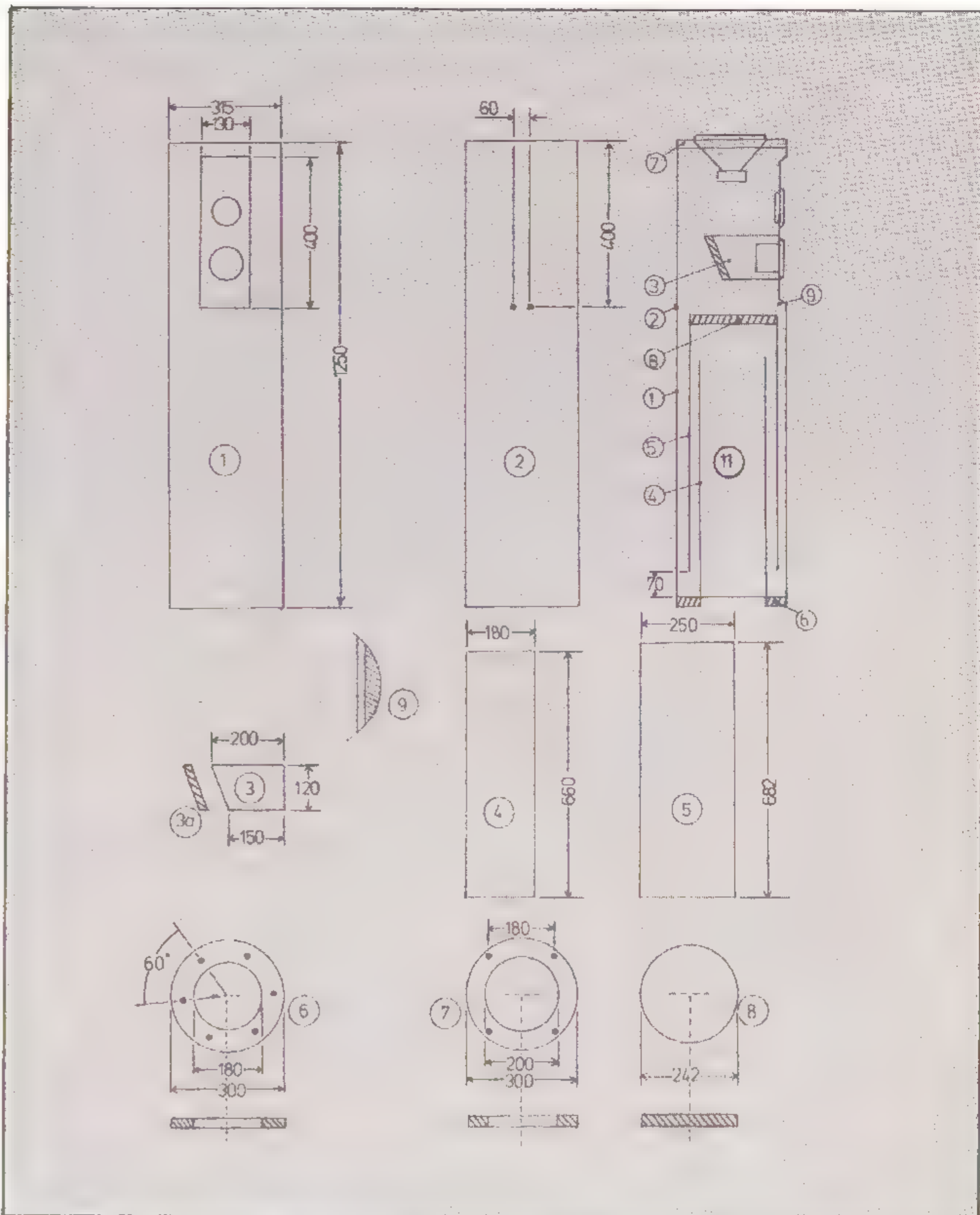
R 9 = 10 ohm - 5 W

R 10 = 8,2 ohm - 5 W

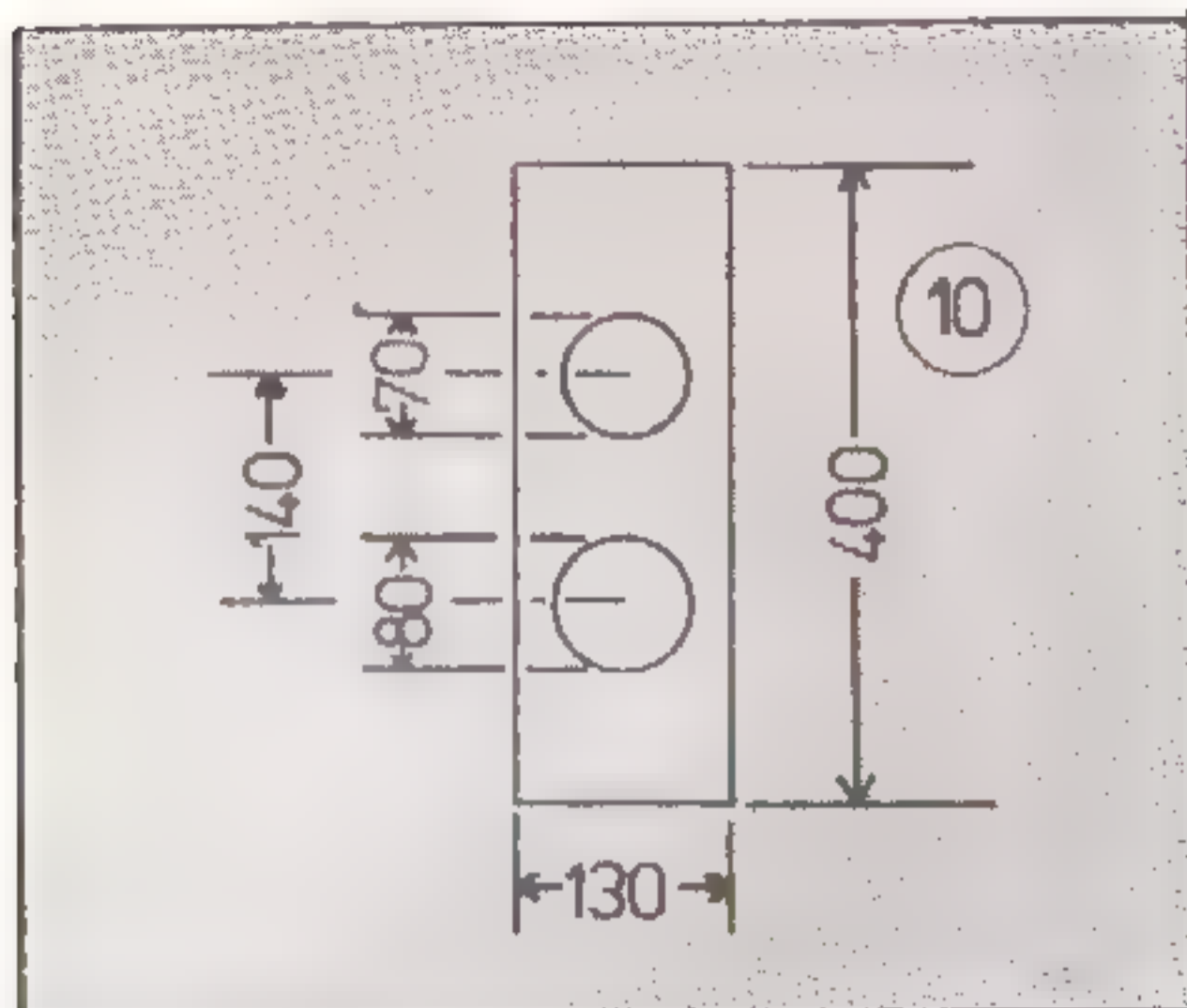
R 11 = 8,2 ohm - 10 W

bipolaire elco's : 20 % tolerantie of beter.

polyester (EVOX MMK) of polycarbonaat (SIEMENS MKM) 10 of 5 %.







Het pijpje achter de midden luidspreker (fig. 3) kan aan een kant een beetje schuin gemaakt worden. De twee binnenpijpen kunnen gewoon recht gezaagd worden. Daarna worden de flenzen uit spaanplaat 25 m/m gezaagd. Multiplex kan ook, maar is wat duurder. De flens uit fig. 6 moet passen in de onderkant van de buitenpijp en het gat in die flens wordt zodanig op maat gemaakt, dat het dunste binnenpijpje er in past. De flens uit fig. 8 dient te passen in de dikste binnenpijp. Het flensje van fig. 3a moet passen in de schuine achterkant van het pijpje in fig. 3. De flens uit fig. 7 past in de bovenzijde van de buitenpijp. Het binnengat van die flens is voor de bas luidspreker.

## boren

In de flenzen 6 en 8 worden de gaten geboord voor de latere bevestiging van de klossen resp. de bas luidspreker. In die gaten komen inslagmoeren M4 of zelftappende moeren. De inslagmoeren worden in de gaten geslagen en met lijm extra goed aangezet. Zie ook fig. 12. Het is heel belangrijk dat de gaten in flens 8 nauwkeurig en goed vertikaal geboord worden. Boor de gaten bovendien 0,5 mm te klein, dan kan de inslagmoer zelf nooit schoef komen te zitten. Een alternatieve methode: Boor de gaten gewoon op maat, smeer lijm aan de inslagmoeren, pak de luidspreker en de bouten er bij, en trek de inslagmoeren met de bouten (door de luidspreker komen ze automatisch in hun juiste positie) vast; twaalf uur laten drogen. We nemen nu 1 meter snoer van 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Dat komt ingeklemd tussen flens 3a en pijpje 3. Dat gaat zodanig dat aan beide zijden omstreeks 0,5 meter snoer komt. Later kan dan gemakkelijk de luidspreker en het filter aangekoppeld worden. Vijf eventueel een beetje uit de flens. Ook deze flens wordt samen met het snoer verlijmd en een dag later extra verlijmd, zodat de zaak goed is afgedicht.

## lijmen

Nu worden de gezaagde flenzen als volgt verlijmd:

1. flens 6 op pijp 4
2. flens 7 in pijp 5
3. flens 8 in pijp 1

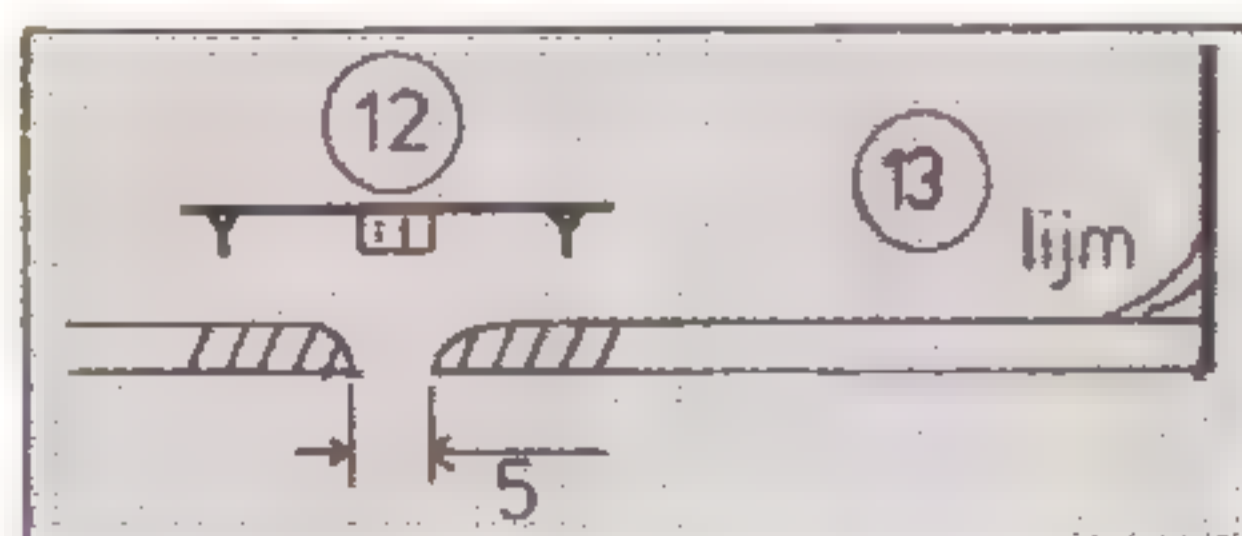
Het lijmen gaat goed met Bison Tix. Als de lijm goed droog is wordt een extra lijmkraag aangebracht om de afdichting te verzekeren. (fig. 13.)

## verder zagen

Nu wordt het plankje uit fig. 10 gemaakt waarop de midden- en hoge tonen luidsprekers komen. Maak het plankje netjes haaks en zaag vervolgens het gat in de staande pijp, waar later dat plankje in komt. Met een ijzorzaagje in de decoupeerzaag is dat goed te doen. Het is de bedoeling dat het plankje aan de bovenzijde tegen de flens van de bas luidspreker komt. Zaag ook een maanvormige opvulstukje van fig. 9 uit. Dat dient later ter afdichting onder het plankje 10 te komen. Maak daarna in het plankje de gaten voor de luidsprekers en hun bevestigingen. Breng weer de inslagmoeren aan en lijm pijp 3 op plankje 10 met Bison MONTAGEKIT (overvloedig). Breng ook daar weer een dag later een extra lijmlaag aan binnen- en buitenzijde aan.

## verder lijmen

Het plankje 10 wordt nu zodanig in pijp 1 verlijmd, dat het aan de voorzijde gelijk valt met de PVC. Ook het opvulstukje 9 wordt aangebracht aan de onderzijde van plankje 10. Breng weer na een dag een tweede lijmlaag aan.



Zaag nu 3 latten van 25 x 25 mm af op 75 cm en lijm die een voor een tegen de buitenkant van pijp 5. Zorg er voor dat de latten aan de onderzijde 7 cm uitsteken.

## demping

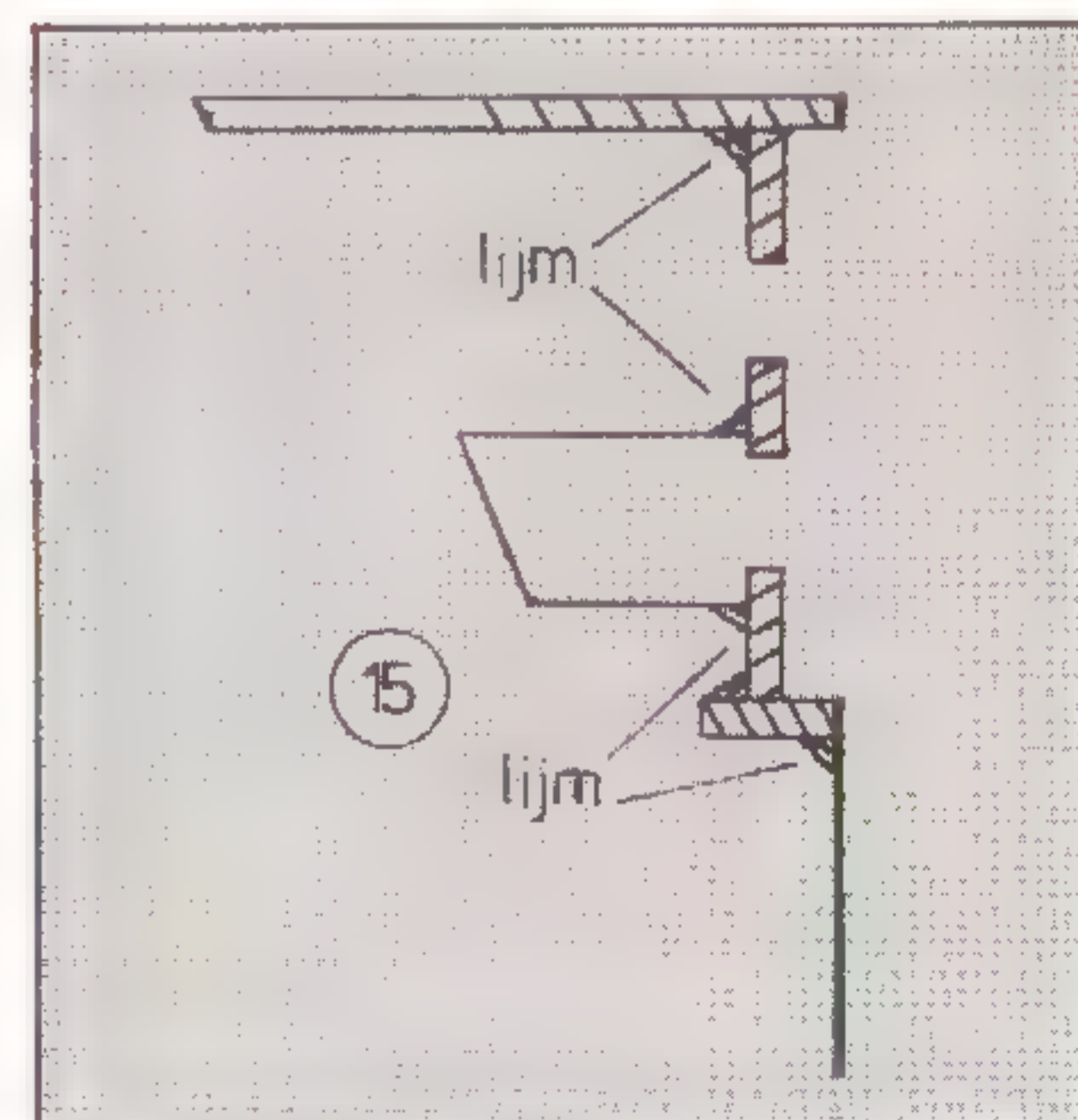
Voor de demping worden BAF-watten gebruikt. Dat wordt geleverd met een dikte van omstreeks 2 cm. Plak het BAF op de volgende plaatsen:

1. aan de buitenzijde van pijp 5, tussen de latten en op de bovenflens.
2. Aan de binnenzijde van pijp 5, rondom en tegen de flens.
3. Rondom, aan de binnenzijde van pijp 4.

Haal de stekerbussen uit elkaar en soldeer aan elke bus een los eindje snoer van 50 cm. Draai als het afgekoeld is de buitenkant er weer op, en monteer de stekerbussen aan de achterzijde van de speaker. Gebruik tijdens en na de montage Bisonkit, rondom, dan zitten ze stevig vast.

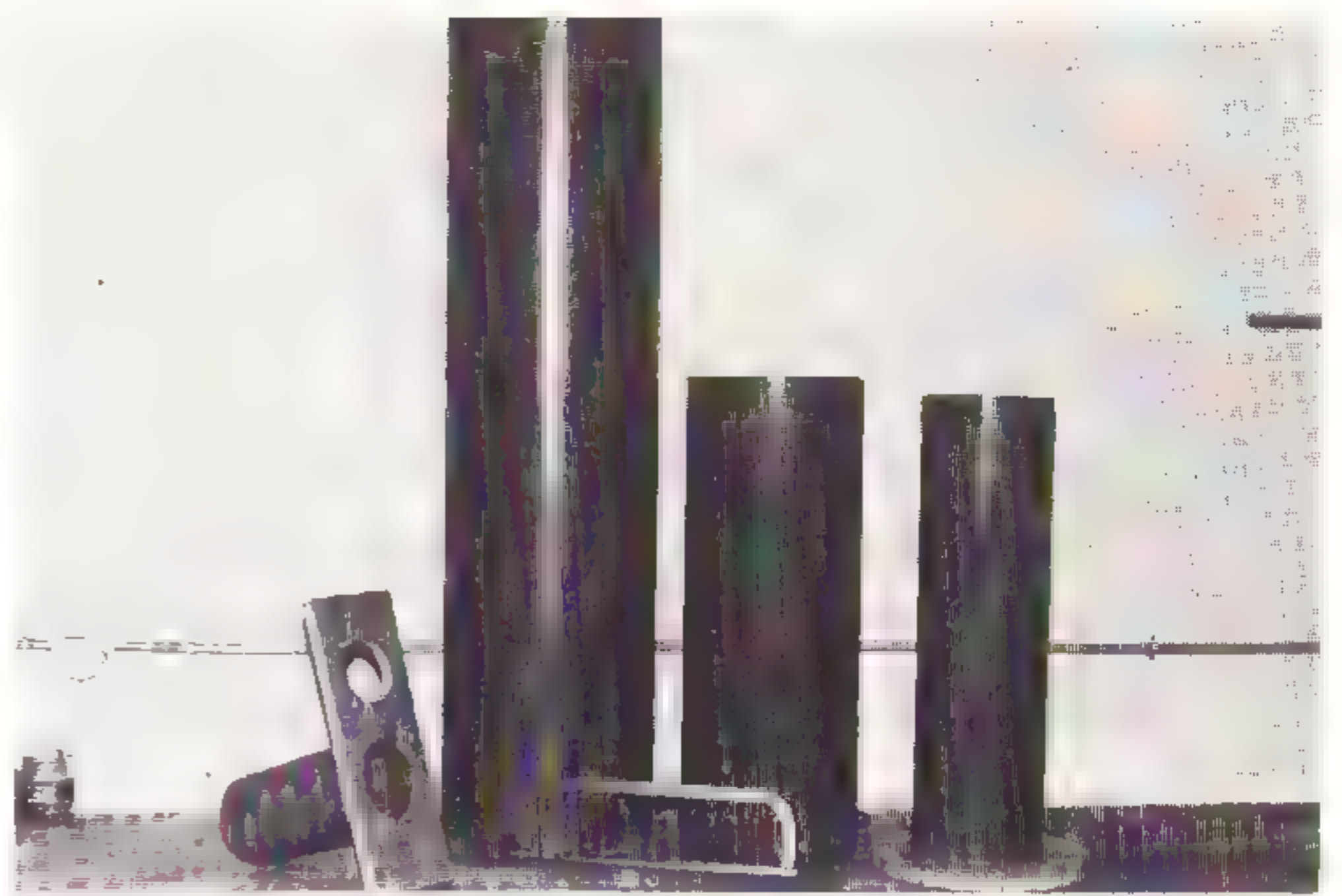
## afwerking van de konstruktie

De latten van pijp 5 worden ingesmeerd met lijm en de pijp wordt van onderaf in pijp 1 geschoven. Als de zaak niet klem zit, wordt er op 1 lat een opvullatje bevestigd. Dit laatste kan voorkomen door afwijking in de maten van de PVC en de latten. Pijp 5 wordt zover in pijp 1 geschoven, dat er aan de onderkant omstreeks 25 mm onder de latten open blijft. Onmiddellijk wordt nu pijp 4 erin gezet na tevoren de flens aan de buitenzijde goed in de lijm gezet te hebben. Deze laatste verbinding moet in een keer goed zijn want we kunnen er niet meer bij om het van binnenaf te dichten. Zet pijp 1 overeind en zorg dat hij vlak komt met de onderste flens. Duw dan aan

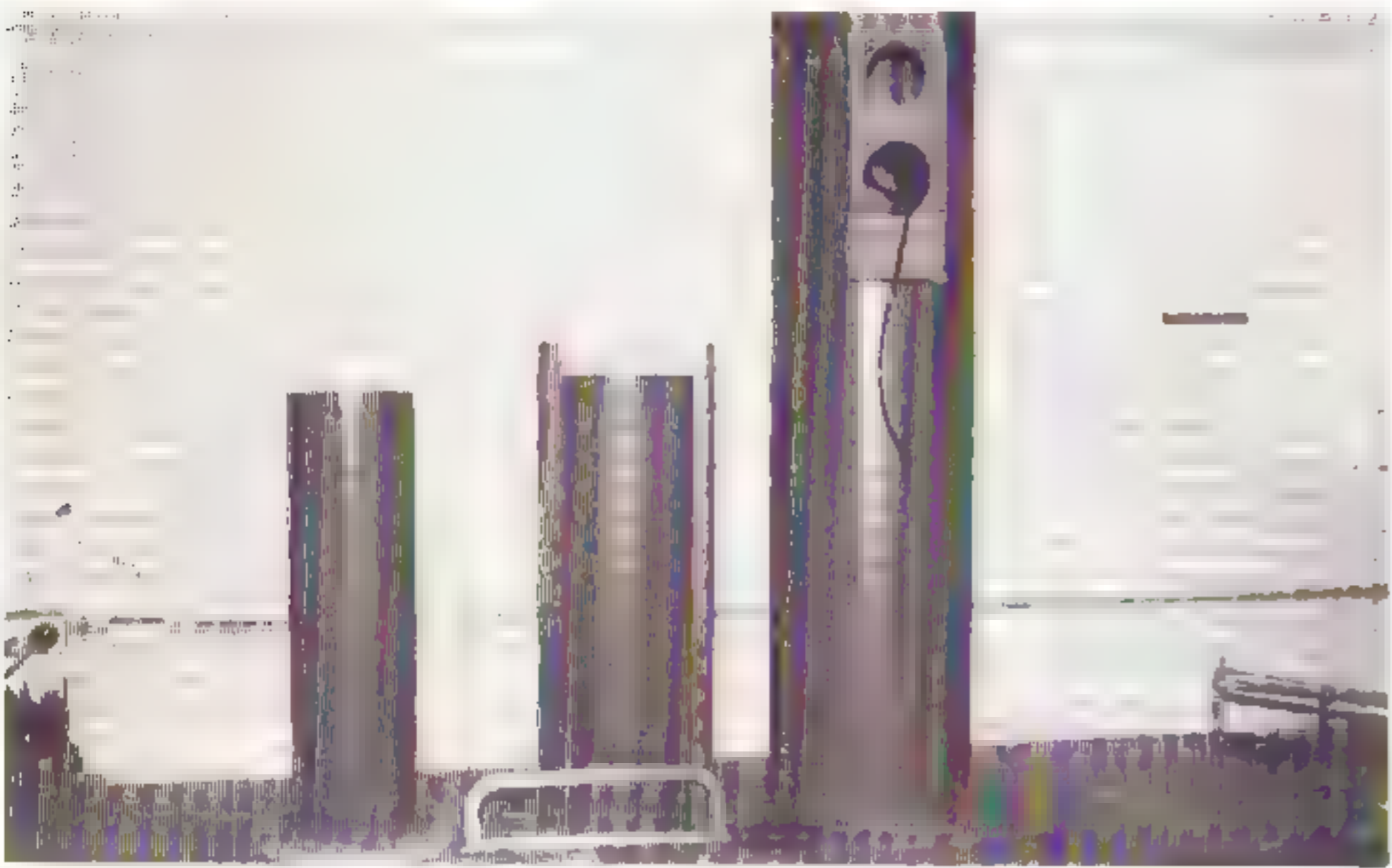




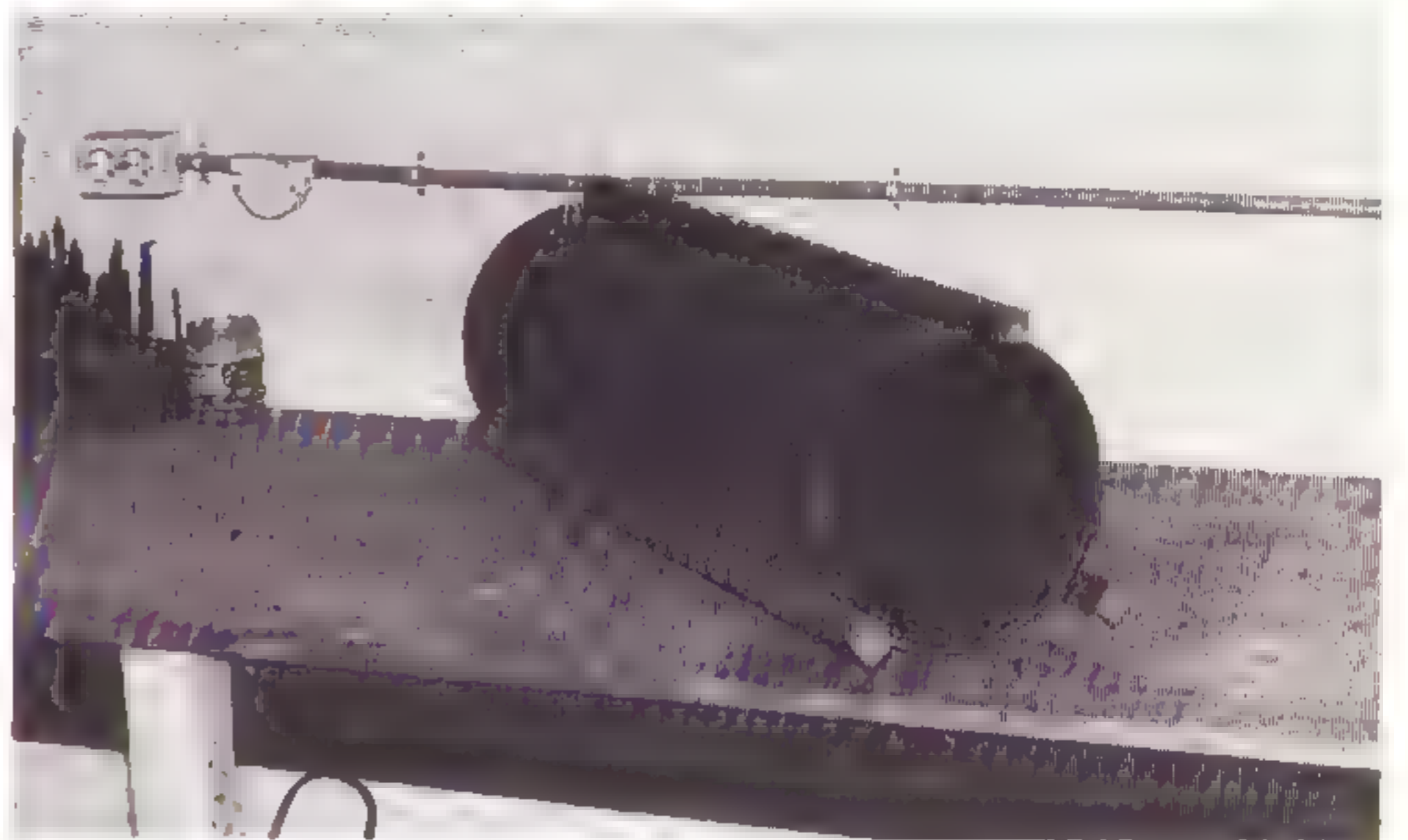
De bodemflens en de frontplaat (met aangeliijmde pijpen) De inslagmoeren zijn duidelijk te zien.



De drie afgezaagde pijpen. Er naast is het frontplaatje te zien met pijp 3 er op.



Nogmaals de drie pijpen, nu met het front er in gelijmd.



De binnenpijp 5 met aangeliijmde latten.

## harman/kardon



**TU 610** Analoge "Phase-Locked Loop" am-fm tuner. Prijs **f 475,-**

**PM 640 hcc\*** Vermogen: 2 x 50 Watt bij 8 ohm, 20 Hz - 20 kHz. Prijs **f 525,-**

\*hcc = high current capability.

*De keuze van kenners!*

# ACSON\*

Energieweg 8, 3641 R'T Mijdrecht

\* Ook importeur van: Grado - KLH - Snell - Audio Research

## harman/kardon



**HK 460i** Analoge am-fm tuner versterker. Vermogen: 2 x 38 Watt bij 8 ohm van 20 Hz - 20 kHz. Prijs **f 845,-**

*De keuze van kenners!*

# ACSON\*

Energieweg 8, 3641 R'T Mijdrecht

\* Ook importeur van: Grado - KLH - Snell - Audio Research

de binnenkant tegen de bovenflens van pijp 5 tot u zeker weet dat de latten op de onderste flens rusten.

Laat de zaak daarna 1 dag met rust. De lijm kan dan goed drogen.

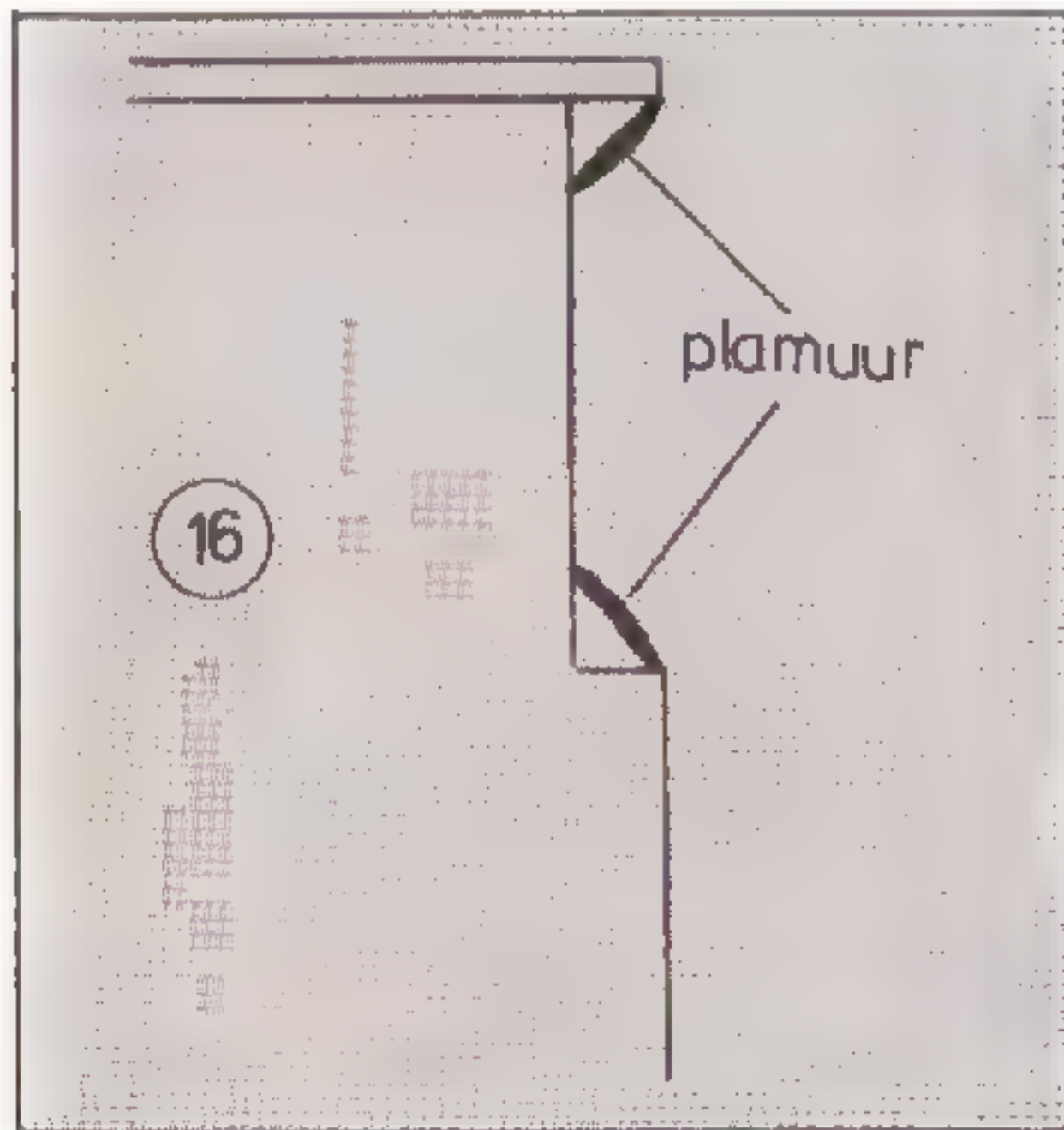
## filter

In de tussentijd kan het filter gemonteerd worden. Het schema is duidelijk en de print is voorzien van een opdruk. Bevestig eerst 8 printpennen aan de buitenzijde. Soldeer die vast en monteer daarna de overige onderdelen. De spoelen worden op de print verlijmd.

N.B. De spoel van 0.7 mH staat op zijn kant!

## plamuren

Aan de boven- en onderzijde van plankje 10 wordt plamuur aangebracht, zodanig dat een schuin verlaag ontstaat van omstreeks 45 graden. Nadat de plamuur uitgehard is kan het geheel geschuurd worden. Ook de zijkanten van plankje 10 worden geplamuurd.



Ook daar willen we een regelmatige overgang hebben naar de ronding van de PVC. Schuur ook de letters weg die door de fabrikant op de PVC zijn aangebracht.

## afwerken

De PVC dient voorbehandeld te worden met een kunststof primer. Ook het spaanplaat dient goed gegrond te worden. Het geheel wordt nat glad geschuurd met waterproof schuurpapier. Breng eventueel een

tweede laag primer aan. Daarna kunt u de constructie in zijn geheel lakken of spuiten. Wit, lichtgrijs en beige zijn neutrale kleuren die zich daar goed voor lenen.

## eindmontage

Het filter wordt verbonden met de stekerbussen en het snoer van pijp 3 (MT). Aan de punten LT en HT worden ook snoertjes bevestigd. Neem alle snoeren voldoende lang (0,5 meter) zodat u er later gemakkelijk bij kunt. Zorg er voor dat aan de + (plus) aansluitingen een gekleurde ader komt. Het snoer voor de tweeter wordt door het bovenste gat in plankje 10 gemoerd en aan de tweeter bevestigd.

Alle luidsprekers worden afgedicht met tochtstrip o.i.d. Het mooiste is het afdichtmateriaal van de firma Boonstoppel. Leg de afdichting steeds onder de flenzen van de luidsprekers. De wordt dan vastgezet met 4 imbusbouten M4.

Een rolletje BAF meet 100 x 140 cm. Uit één rol kunt u de demping achter de midden- en laagweergevers van beide luidsprekers halen. Knip twee stroken van 10cm, twee van 20 cm en twee van 40 cm breed, allemaal 100 cm lang dus. Een strook van 10 cm is dan voor het pijpje achter de middenweergever.

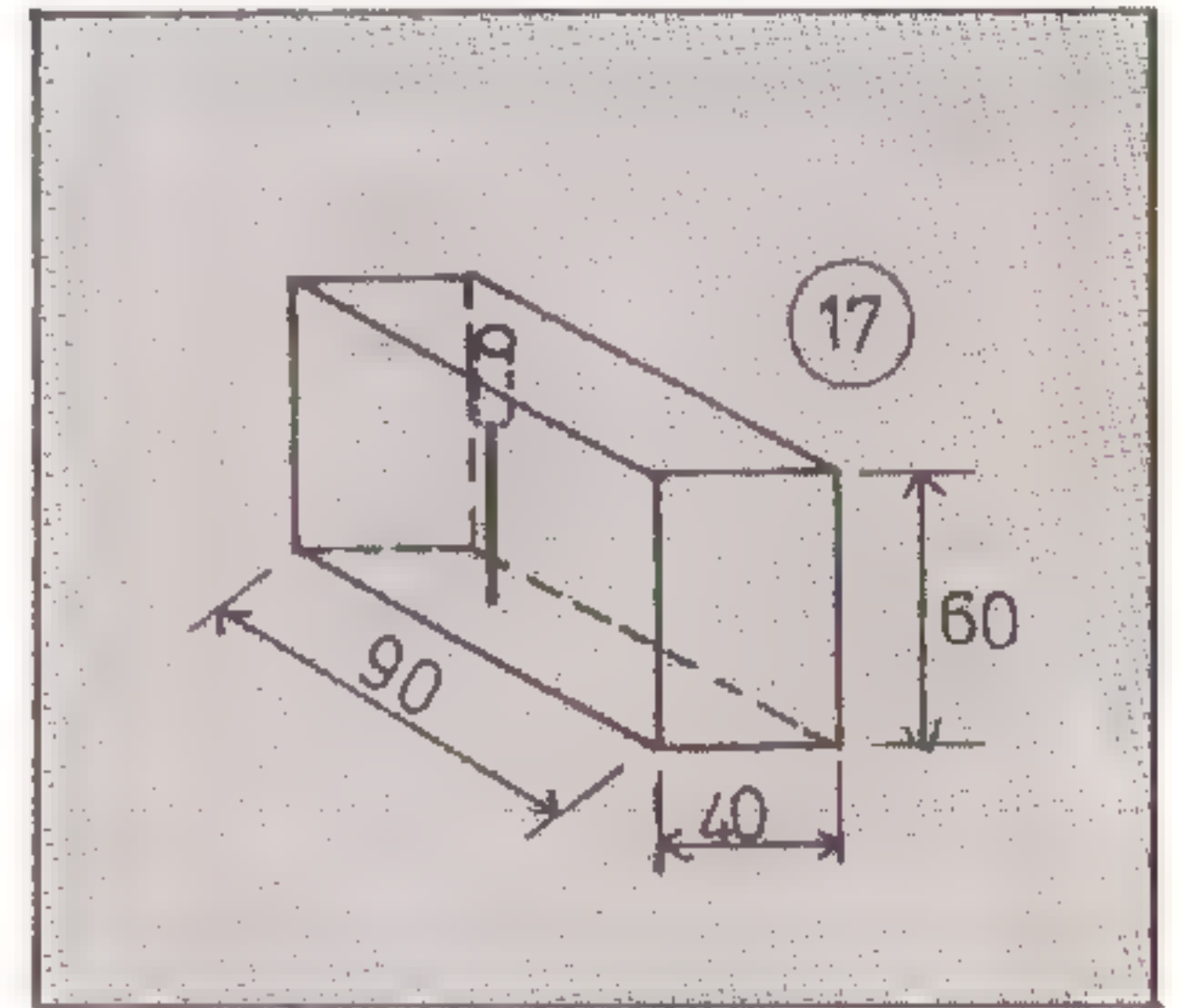
Pak een strook van 10 cm in het midden vast en duw die in pijp 3. Deze strook is misschien iets te lang, kort hem wat in, het pijpje mag beslist niet propvol komen te zitten. Als het er mooi in zit, maak dan de middentoner vast aan het snoer in pijp 3 en zet ook deze luidspreker goed vast met 4 imbusbouten. Het filter wordt met 4 dotjes lijm vastgezet naast pijp 3. De spoelen moeten zo ver mogelijk van alle luidsprekermagneten verwijderd zijn.

Neem nu een strook van 40 cm en en drapeer die als een omgekeerde 'U' in de ruimte achter de basluidspreker om het pijpje van de midden- en wel zo, dat het materiaal zich onder dat pijpje . Maar vooral niet te want het dekentje doet zijn naar de snelheid van de lucht- en het grootst is, en dat is niet bij wanden of obstakels maar juist zover mogelijk daar vandaan. De strook van 20 cm moet dan helemaal bovenin komen, als een liggende cirkel, tussen de ronde PVC-wand en de korf van de straks aan te brengen basspeaker.

Het mooiste is om behalve BAF ook nog wat Bailey's longhair achter de basspeaker te gebruiken (pas op dat het niet in de pijp kan glij-

den); hebt u dit niet, gebruik daar dan nog 20 % BAF extra.

Tenslotte wordt de bas luidspreker verbonden en goed vastgezet. Let op + en - ! De plus van de luidsprekers is meestal voorzien van een gekleurde stukje. Leg tenslotte de pijp op zijn kant en bevestig aan de onderzijde de 6 klossen. Neem daarvoor weer imbusbouten en laat die in het gat verzinken met een onderlegging. Zet ze goed vast.



Tenslotte kunt u de pijp afwerken met luidspreker roosters. We zijn daar geen voorstanders van omdat de meeste roosters het geluid nadelig beïnvloeden, maar gezien het risico van honden, katten, kinderen, bier of vallend puin, kan het verstandig zijn hier iets aan te doen.

## gebruik

De luidsprekers dienen liefst iets van wanden en hoeken vrij te blijven. Een afstand van 30 cm is wel een minimum. Gebruik goed zwaar luidsprekersnoer of Monster kabel van gelijke lengtes. Zet de luidsprekers 3 a 4 meter uit elkaar met de voorzijde onder een hoek van 45 graden en geniet!



In HiFi News van augustus 1983 troffen we op pagina 13 een brief aan die ons zeer aansprak. We hebben hem daarom voor u vertaald. De auteur is Basil Lane, een in de angelsaksische audio pers sinds jaar en dag zeer bekend journalist.

## AN OPEN LETTER...

from audio writer  
Basil Lane

Beste Technics,

Het is nu ruim tien jaar geleden dat ik kennis met u maakte. In die vroege en opwindende dagen voelde ik me aangesproken door de verve waarmee u de zaak van de high fidelity te lijf ging. U niet, u begaf zich niet in de algemene geldjagerij, maar u was serieus bezig met de doeleinden van uw gefascineerde volgelingen.

Natuurlijk, soms zat u er naast - neem bijvoorbeeld die vreselijk zware toonarmen die volkomen uit de mode waren. Of die ene mis-kleun, toen u zich in de quadrofonie hebt gestort. Maar wij vergaven u dat, omdat we er bij u op rekenden, dat u met kop en schouders boven de massa uit zou blijven steken en regelmatig een steekhoudend product maken.

Wij allemaal hadden toen nog veel te leren. En ook u hielp ons daarbij!

Maar lieve hemel! Wat is er nu toch gebeurd? Ik heb uw inspanningen steeds meer gericht zien worden op het veroveren van de massa-markt met producten die steeds minder de naam Technics waard waren. En nu onderscheidt u zich niet meer van de anderen. Erger nog, u denkt dat, met u, ook wij veranderd zijn. Geen sprake van!

Ja natuurlijk, niet dat dat alleen voor u geldt, ook anderen hebben diezelfde weg afgelegd. Maar om de een of andere reden schijnt u zich nu zorgen te maken, dat u geen positieve respons meer van ons krijgt. Het antwoord is simpel, onze inzet is dezelfde gebleven, namelijk het verbeteren van de high fidelity wergave. Natuurlijk hebben we allemaal andere ideeën over hoe dat moet, maar zo moet het het ook waarheid is het resul-

taat van tegenstellingen, meningsverschillen en discussie. Ons interesseert niet hoeveel miljoenen Yen u verdient met een of ander stom platenspelertje of audio-rack.

Ik zeg u dank voor dat leuke uitstapje naar Parijs dit jaar - en vergeef mij zelfs dat u vergeten had de tickets mee te nemen naar het vliegveld.

Maar waarom denkt u nou dat een zaal volgestouwd met honderden stuks apparatuur indruk op ons zal maken?

U bent dan welhaast tovenaars als het aankomt op multiple dia projecties (echt heel leuk). Maar wat zit er nou aan high fidelity in het opnemen van een live groep in een grote zaal en die opname dan onmiddellijk voor ons zestigen weer af te spelen? Nog nooit heeft iemand op die manier een overtuigende high fidelity demonstratie kunnen geven, zelfs niet met gebruik van digitale opname apparatuur.

Het zou kunnen, dat een arm nietsvermoedend type denkt, dat een 14 bits PCM processor hi-fi is. Wij niet. Per slot van rekening heeft de Compact Disc al heel wat moeite om het met 16 bits klaar te spelen.

Uw marketing mensen vinden blijkbaar dat de technologie de meester van de high fidelity geworden is. Dat is niet zo - het is er de dienaar van. Het is zo'n beetje het zelfde alsof de meester-kok in uw keuken door een robot vervangen is en u vervolgens verbaasd staat dat al het eten hetzelfde smaakt!

U moet niet denken, dat ik u bekritiseer voor gebrek aan ideeën - of voor een slechte prijs-kwaliteitsverhouding. Een ieder die denkt dat een cassette-deck beter is omdat er zowel DBX, dolby als dolby C op zit, moet aanvaarden, dat 'ie waar voor zijn geld krijgt. Maar DENKT U OOK dat DAT nu betere hifi is? Een jaar of wat geleden, toen u DBX introduceerde, gaven uw technici een overtuigende demonstratie van de tekortkomingen van het Dolby-systeem. Daarmee werd het tegen de trend in gaan gerechtvaardigd, daarom werd toen voor DBX gekozen!

Sorry Technics, ik denk, dat u de klant voor het lapje probeert te houden, hen te laten denken dat u iets beters biedt - of misschien hoopt u dat hij het vergeten heeft. Nou wij weten het nog!

Nog iets - vorig jaar waarschuwde u ons niet te enthousiast over de Compact Disc te doen. En inderdaad maakte u zich op uitstekende wijze sterk voor de belangen van de analoge plaat. Nu gaat u een eigen CD-speler lanceren en dan vraagt u zich af waarom wij zo afwijzend

doen?

Laat me u eens wat vertellen over die Compact Disc. Maar weinigen onder ons hebben ooit geloofd dat grotere en betere geïntegreerde circuits betere hifi geven. Digitale audio was natuurlijk iets nieuws voor ons - wij hebben nog steeds heel wat te stellen met de complexiteit ervan. Het was zo nieuw dat we ondanks alles wat hoop hielden dat het een grote stap vooruit zou worden.

We zijn geen Luddieten die trachten het tij van de Industriële Revolutie te keren; we hebben eerst naar CD geluisterd alvorens ons oordeel te formuleren. En: het is niet goed.

Ik wil graag redelijk zijn - op zijn minst de deur open houden voor een beargumenteerde uitleg van wat er gebeurt. Ik geloof zelfs, dat CD goed kan worden. Per slot van rekening heeft het meer dan 75 jaar geduurd om de geheimen van de analoge platenspeler te ontdekken (al zijn die nu dan ook maar aan een klein groepje ingewijden bekend).

Onze oude relatie, waarin u naar ons pleegde te luisteren - en dingen ter harte nam - is verbroken. Bent u nu misschien zo verliefd op de massa-markt, dat de hifi-enthousiast u weinig meer zegt?

O, kom nou toch! Hifi ontstaat niet door digitale verwerking, de combinatie van DBX, dolby B en dolby C in één recorder, of het gebruik van een microprocessor om de grillen van de uitgangstrap van een vermogensversterker onder controle te krijgen. Het ontstaat door zorgvuldig en met overleg te luisteren naar uw producten en uw kritici.

Het stemt mij droevig, dat een oude vriend de weg is kwijt geraakt. Misschien dat dit pleidooi u nog wat aan het denken zet, maar eigenlijk betwijfel ik dat!.

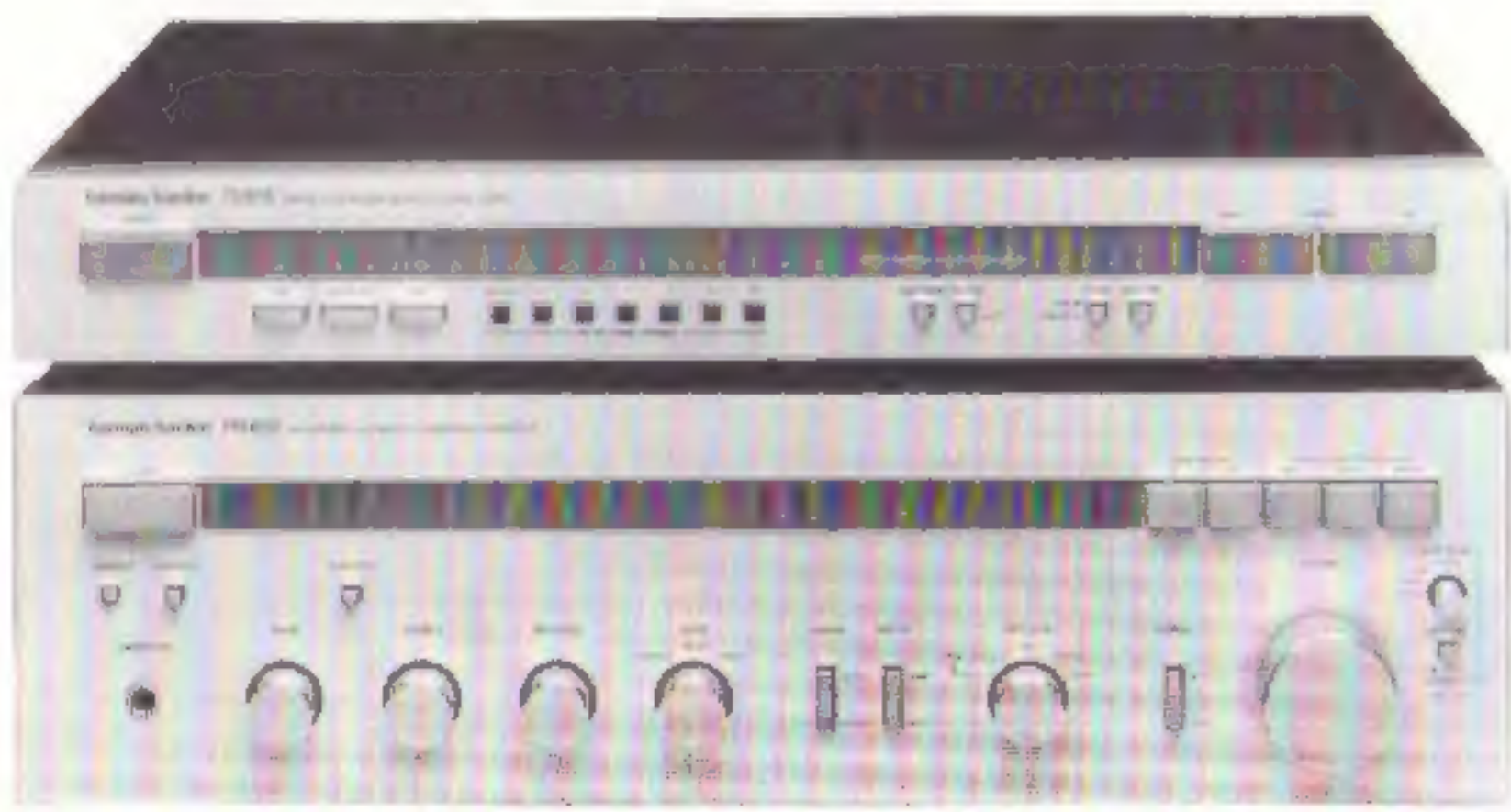
Met grote spijt,

hoogachtend.

**hi-fi  
news  
& record review**

HI FI NEWS & RECORD REVIEW AUGUST 1983

# harman/kardon



**TU 615** "Digital synthesized quartz-locked", am-fm tuner. Prijs **f 795,-**

**PM 650 hcc\*** Vermogen: 2 x 65 Watt bij 8 ohm, 20 Hz - 20 kHz. md en mc-ingang. Prijs **f 845,-**

\*hcc = high current capability

*De keuze van kenners!*

## ACSON

Energieweg 8, 3641 RT Mijdrecht

\* Ook importeur van: Grado - KLH - Snell - Audio Research

# harman/kardon



**CD 201** Cassettedeck met dolby b en c, frequentie-bereik ongeacht tape-formule 20 Hz - 21 kHz ± 3 db, bias fijnregeling. Prijs **f 945,-**

*De keuze van kenners!*

## ACSON

Energieweg 8, 3641 RT Mijdrecht

\* Ook importeur van: Grado - KLH - Snell - Audio Research



WORDT VERVOLGD!

## ARC-BERICHTEN

Na de berichten in A&T 83/3 hebben we weer heel wat respons gekregen. Het duurt natuurlijk iets langer, voordat men metterdaad reageert door een TRIODOS-formulier in te zenden. Desondanks gaat het goed! Mocht U nog niet gereageerd hebben, doe het dan alsnog. U wordt warm ontvangen in onze borgkring.

### We zijn verhuisd

De behuizing aan de Schonebergerweg was vanaf het begin te krap. De laatste tijd konden we er niet goed meer werken uit plaatsgebrek en we hebben zelfs twee vrijwillige medewerkers op non-actief moeten stellen omdat we elkaar in de weg liepen. Dat leverde ook veel vertraging op bij het maken van het blad. En dat werd ons door veel lezers niet in dank afgenomen.

Na lang zoeken hebben we een mooie kantoorruimte gevonden in het Rotterdamse havengebied met een riant uitzicht. Bovendien kunnen we in hetzelfde pand de zaken binnenkort eindelijk uitbreiden met een luisterkamer. Vanaf dat moment is iedereen natuurlijk van harte welkom (na afspraak). Het nieuwe adres staat in het colofon op pagina 3.

Zoals U merkt komt het blad al met kleinere tussenpozen uit en het volgende nummer is al drukklaar op het moment, dat U dit leest. Dit alles is mogelijk geworden door de zeer actieve steun van veel lezers en de noeste arbeid van het onbezoldigde bestuur.

We danken iedereen hartelijk.

De werkzaamheden gaan door en we hebben de tweede AUDIO DISCUSSIONS bijna klaar. In het volgende nummer hopen we de inhoud te kunnen melden. Dat het weer interessant en spannend wordt staat vast!

### Oproep luistertesten

We houden regelmatig luistertesten met panels. Die panels bestaan uit lezers, die zich daarvoor opgegeven hebben. Indien U ook eens aan zo'n test mee wilt doen stuur dan even een brief of briefkaart. Vermeld daarop dat U mee wilt doen aan een luistertest. Zet er Uw telefoonnummer (overdag en/of 's avonds) bij en ook op welke tijden en dagen het U het beste schikt. We houden luistercessies in Rotterdam én Amsterdam. Indien U in de buurt van één van die plaatsen woont kunt U meedoen.

## NABESTELLEN VORIGE NUMMERS

Er zijn nog vorige uitgaven van AUDIO & TECHNIEK verkrijgbaar. U treft daarin artikelen aan, die nog steeds de moeite waard zijn.

We geven hieronder een korte opsomming van de inhoud.

A&T 82/1 Zaaalsimulatie door H.L. Han

RUIS I door Peter van Willenswaard  
Bouwontwerp : Geluid uit de Pijp  
TEST : Cassettedecks

A&T 82/2 BILAS een nieuwe kunsthoofd-opnametechniek  
ZAALAKOESTIEK I door H.L. Han

TEST : Low Budget Versterkers  
Plaatsing van Luidsprekers in de huiskamer

A&T 83/1 TEST : Pick up elementen  
Fouthoekinstelling van elementen

RUIS II door Peter van Willenswaard  
MC versus MD door A.J. van den Hul

A&T 83/2 COMPACT DISC  
TEST : Cassettedecks  
MODIFIKATIE : Thorens platenspelers

RUIS III door P. v. Willenswaard  
Zaalakoestiek II door H.L. Han

A&T 83/3 TEST : Low Budget Luidsprekers

Geluidsopnamen Zelf Maken  
Buizenversterkers door Jean Hiraga  
BOUWONTWERP : Eindversterker door P. v. Willenswaard en J. v.d. Sluis  
MODIFIKATIE : Philips pick up

U kunt die vorige nummers bestellen door een bedrag over te maken op postrekening 41.30.216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam.

Vanwege de extra verzendkosten zijn de bestelbedragen wat hoger :

A&T 82/1	f 6,60
A&T 82/2	f 7,55
A&T 83/1	f 7,55
A&T 83/2	f 7,55
A&T 83/3	f 7,55

## ABONNEMENTEN

U kunt zich verzekeren van een stipte en regelmatige toezending van het blad door U te abonneren. Voor de nog te verschijnen drie nummers in 1983 bedraagt de abonnementsprijs f 15,-. Door dat bedrag over te maken wordt U automatisch abonnee. Gireren naar postrekening 41.30.216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam onder vermelding van : "abonnement 1983".

U kunt óók het briefkaartje in het midden van het blad invullen en opsturen.

Er wordt U dan automatisch een acceptgirokaart toegezonden.

## LEZERS-SERVICE

Voor de in dit blad beschreven ontwerpen zijn printplaten beschikbaar. De versterkerprints gaan vergezeld van een bouwbeschrijving.

AT 821 Filterprint pijpluidspreker uit A&T 82/1. Deze print is niet meer leverbaar en vervangen door een gewijzigd type :

AT 835 2-weg filter f 20,-

AT 831 mono eindversterker uit A&T 83/3 f 35,-

AT 832 voor-voor-versterker en MD-correctie-versterker inclusief geselecteerde fet's f 140,-

AT 834 voedingsprint voor AT 832 en AT 833 f 24,-

AT 836 voeding voortrappen eindversterker uit A&T 83/3 f 15,-

AT 837 filter drie-weg luidspreker uit A&T 83/4 f 40,-

## OVERIGE ARTIKELEN

BILAS demobandje uit A&T 83/1 f 8,50

AUDIO DISCUSSIONS VOL.1 NO.1 f 7,50

AUDIO DISCUSSIONS is een uitgave van de stichting AUDIO RESEARCH CENTER. Er staan discussies is over geluidstechniek, perceptie, akoestiek en aanverwante zaken. Verder vindt U er bijdragen in van medewerkers over o.m. testprocedures en gesprekken met ontwerpers van apparatuur.

# TOEN OP DE MAGNAT ALL RIBBON 10/P WERD OMGESCHAKELD, KWAM ER EEN TOTAAL NIEUWE DIMENSIE BIJ

*(Citaat STEREOPLAY mei 1983).*

Behoorde tot dusver de reeds legendarische Magnat Ribbon-10 tot de beste luidsprekers, in deze prijsklasse vormt nu de nieuwe All-Ribbon 10/P het hoogtepunt in de ontwikkeling van de perfecte luidspreker.

Een weergever waaraan alle concurrenten zich zullen moeten meten. Stereoplay schrijft in haar vergelijkende test:

*'Toen de testers echter op de Magnat All-Ribbon 10/P omschakelden, kwam er een totaal nieuwe dimensie bij . . .'*

*'Al na korte tijd werd duidelijk, dat de concurrentie zich in de toekomst aan de Magnat-maatstaven zal moeten meten. Zelden eerder hoorden de testers een luidspreker die een zo fijne doortekening en een zo ruimtelijke definitie geeft . . .'*

*'Door haar open en rijk geschakeerd klankbeeld bracht deze luidspreker ons zowel bij pop als klassiek tot groot enthousiasme . . .'*



**Magnat All-Ribbon 10-P, f 1298,- (aanbevolen verkoopprijs) demonstratieklaar bij uw Magnat-handelaar.**

**Magnat**

**Wagner & Wagner company bv**

Mortelweg 8  
6551 AE Weurt bij Nijmegen Tel. 08897-4591\*

# HIFI

83

16-20 SEPT

NOVOTEL

AMSTERDAM

---

GEOPEND VAN 10-17 EN VAN 19-22 UUR (20 SEPT. 'SAVONDS GESLOTEN)